

# MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Zleceńodawca



## PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

Generalny Wykonawca Mapy Hydrogeologicznej Polski  
w skali 1 : 50 000

---

KRAKOWSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE

“ProGeo” Sp. z o. o.  
31-161 Kraków, ul. Szlak 10/5

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

Arkusz **ZAKRZÓWEK (0822)**

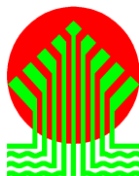
Opracował:

.....  
mgr inż. **Jerzy Górka**  
*upr. geol. V-1213*

**DYREKTOR NACZELNY**  
Państwowego Instytutu Geologicznego

Redaktor arkusza:

.....  
prof. dr hab. **Stefan Krajewski**  
*Państwowy Instytut Geologiczny*



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

## Spis treści

I. Wprowadzenie .....	4
I.1 Charakterystyka terenu.....	5
I.2 Zagospodarowanie terenu .....	7
I.3. Wykorzystanie wód podziemnych .....	7
II. Klimat, wody powierzchniowe.....	9
III. Budowa geologiczna .....	11
IV. Wody podziemne .....	12
IV.1 Użytkowe piętra wodonośne .....	14
IV.2. Regionalizacja hydrogeologiczna.....	23
V. Jakość wód podziemnych .....	25
VI. Zagrożenie i ochrona wód.....	30
VII. Literatura i wykorzystane materiały archiwalne.....	32

## Spis tabel zamieszczonych w części tekstowej

**Tabela 1** Wydajności jednostkowe ujęć wód podziemnych w utworach węglanowych

**Tabela 2** Wartości współczynnika filtracji (k) różnych typów skał węglanowych

**Tabela 3** Charakterystyczne wydajności wybranych źródeł

**Tabela 4** Zestawienie wartości statystycznych wybranych składników fizyko-chemicznych wód podziemnych z utworów kredowych

## Spis rycin zamieszczonych w części tekstowej

**Ryc. 1** Położenie arkusza Zakrzówek na tle jednostek fizyczno-geograficznych (wg J. Kondrackiego 1998)

**Ryc. 2** Granice obszarów ochronnych

**Ryc. 3** Mapa liniowych elementów strukturalnych na podstawie analizy teledetekcyjno-geofizycznej (wg M. Granicznego 1995)

**Ryc. 4** Położenie arkusza Zakrzówek Mapy hydrogeologicznej Polski na tle granic GZWP (wg A.S. Kleczkowskiego red., AGH Kraków, 1990)

**Ryc. 5** Charakterystyczna zmienność wartości współczynnika filtracji (k) skał węglanowych w profilu pionowym w regionie lubelskim (wg S. Krajewskiego 1999)

**Ryc. 6** Występowanie poziomów wód zawieszonych na arkuszu Zakrzówek (822)

**Ryc. 7** Histogramy wybranych składników fizyko-chemicznych wód podziemnych z utworów kredowych

### **Spis tabel dołączonych do części tekstowej**

**Tabela 1a** Reprezentatywne otwory studzienne

**Tabela 1b** Reprezentatywne studnie kopane

**Tabela 1c** Reprezentatywne źródła

**Tabela 1d** Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne zamieszczone na planszy głównej  
(otwory bez opróbowania hydrogeologicznego)

**Tabela 2** Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

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

**Tabela 4** Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

**Tabela A** Otwory studzienne pominięte na planszy głównej

**Tabela C<sub>1</sub>** Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studzienne`

**Tabela C<sub>3</sub>** Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne – reprezentatywne źródła

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

### **Spis załączników zamieszczonych w części tekstowej**

**Zał. 1** Przekrój hydrogeologiczny I – I`

**Zał. 2** Przekrój hydrogeologiczny II – II`

**Zał. 3** Przekrój hydrogeologiczny III – III`

**Zał. 4** Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego - mapa w skali 1:100 000

**Zał. 5** Miąższość i przewodność głównego poziomu wodonośnego - mapa w skali 1:100 000

**Zał. 6** Mapa dokumentacyjna – skala 1:100 000

**Zał. 7** Wybrane warstwy informacyjne – mapy w skali 1:200 000

## I. WPROWADZENIE

Mapę hydrogeologiczną Polski arkusz Zakrzówek (822) w skali 1:50 000 opracowano na podstawie umowy 12/MHP/98 zawartej w dniu 28 lipca 1998 roku pomiędzy Krakowskim Przedsiębiorstwem Geologicznym "ProGeo" Sp. z o.o. w Krakowie, a Państwowym Instytutem Geologicznym w Warszawie.

Wszystkie prace związane z wykonaniem tego arkusza mapy hydrogeologicznej zrealizowano w latach 1998-2000 zgodnie z zatwierdzonym "Programem prac geologicznych dla opracowania Mapy Hydrogeologicznej Polski skali 1:50 000, arkusz Zakrzówek (822)" (30). Zebrano i wykorzystano materiały informacyjne z Banku Danych Hydrogeologicznych HYDRO-1 i HYDRO-6 (2), z Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego oraz Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Lublinie. Przeprowadzono weryfikację danych zawartych w Banku HYDRO w zakresie zawartym w „Instrukcji opracowania...” (10). Dokonano przeglądu terenu obejmującego lokalizację ujęć wody oraz potencjalnych ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych. Pobrano 10 prób wody do analiz fizyko-chemicznych ze studni reprezentatywnych (tabela 3a). Ponadto wykorzystano wyniki pełnych analiz prób wody pobranych ze źródeł wypływających w dolinie Bystrzycy i Wyżnicy (21).

Przeanalizowano następujące materiały dokumentacyjne:

- dokumentacje hydrogeologiczne regionalne (11, 22)
- dokumentację badań geoelektrycznych (9)
- wyniki prac wiertniczo - badawczych 79 otworów studziennych oraz 7-miu otworów bez opróbowania hydrogeologicznego.

Lokalizację wszystkich otworów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej, a ponadto lokalizację 46 otworów studziennych i 7-miu otworów badawczych (bez opróbowania hydrogeologicznego), wybranych jako reprezentatywne - na planszy głównej. Wyniki wierceń i prac badawczych zestawiono w tabelach 1a, 1d, A.

- wyniki pomiarów w 53 studniach kopanych (tabela 1b) - lokalizację tych studni przedstawiono na mapie dokumentacyjnej i na planszy głównej
- wydajność i parametry 7 źródeł (tabela 1 c), (24) – lokalizację źródeł przedstawiono na mapie dokumentacyjnej i na planszy głównej
- wyniki analiz fizyko-chemicznych wód podziemnych, zamieszczonych w materiałach archiwalnych (tabele C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub>)
- dane dotyczące potencjalnych ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych (tabela 4).

Wykaz wykorzystanych materiałów (publikacji, map, dokumentacji) zamieszczono na końcu tekstu w rozdziale VII.

Prace terenowe - przegląd terenu i pobór prób – przeprowadzili mgr Jarosław Garecki, mgr inż. Jerzy Górka i mgr inż. Leszek Kruk.

Analizę statystyczną jakości wód podziemnych opracował mgr Jarosław Garecki.

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH w oprogramowaniu Mapping Office dla MHP pod Windows 95 wykonał mgr inż. Tomasz Bubrowski.

## **I.1 CHARAKTERYSTYKA TERENU**

Obszar arkusza Zakrzówek znajduje się w południowo-zachodniej części województwa lubelskiego i obejmuje tereny powiatów: Kraśnik (gminy Kraśnik, Zakrzówek, Wilkołaz, Szastarka), Lublin (gminy: Bychawa, Strzyżewice, Zakrzew), Janów Lubelski (gminy: Batorz, Potok Wielki) – rysunek na planszy głównej.

Współrzędne geograficzne tego obszaru są następujące:

22°15' do 22°30' długości geograficznej wschodniej

50°50' do 51° 00' szerokości geograficznej północnej.

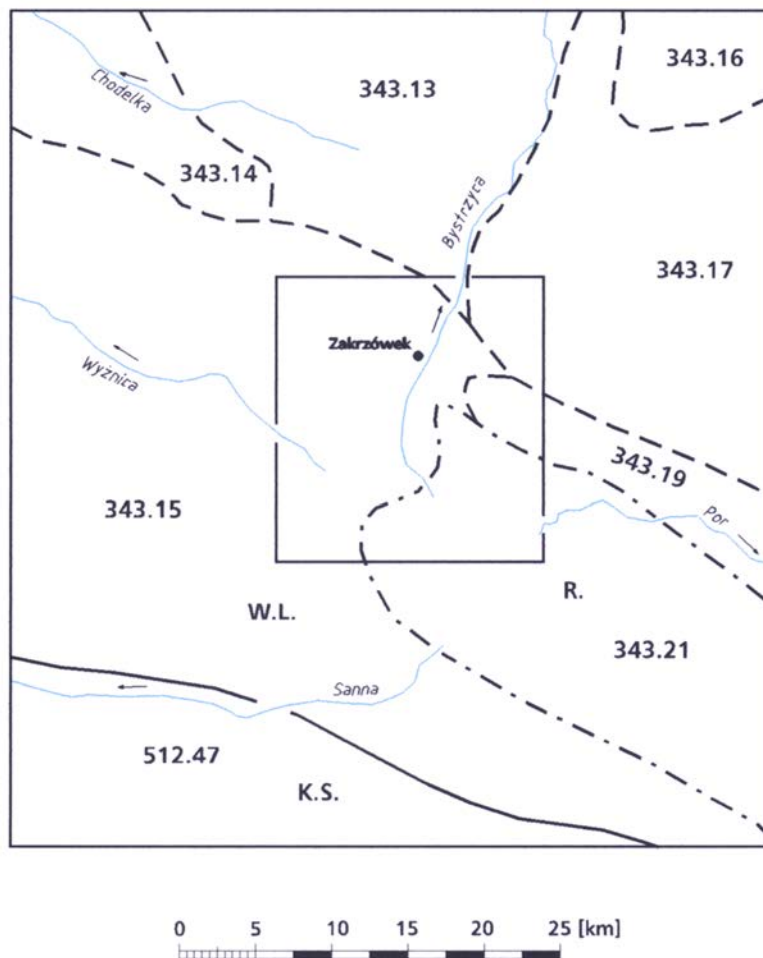
Pod względem fizjograficznym obszar ten znajduje się w makroregionie Wyżyna Lubelska (12) i obejmuje następujące mezoregiony: wschodnią część Wzniesień Urzędowskich, zachodnią część Wyniosłości Giełczewskiej, północno-zachodni fragment Padołu Zamojskiego oraz północno-zachodnią część Roztocza Zachodniego (Ryc. 1).

Część północna omawianego obszaru zbudowana jest z szeregu niewielkich wzniesień stwarzających wrażenie falistości, co jest charakterystyczne dla tego regionu. Obszar ten, pokryty szczątkowymi, cienkimi osadami czwartorzędu jest silnie zdenudowany z wyraźnymi powierzchniami zrównań.

Część południowa obszaru pokryta jest jednolitą, dość grubą pokrywą utworów lessowych. Jest to obszar morfologicznie bardzo urozmaicony, pagórkowaty o dobrze rozwiniętej sieci suchych dolin i wąwozów.

Omawiany obszar pocięty jest szeregiem głębokich dolin o przebiegu ogólnie północnym i północno-wschodnim. Doliny są wyraźnie asymetryczne, o łagodnych zboczach zachodnich i stromych zboczach wschodnich. Najważniejszymi elementami zaznaczającymi się w morfologii są doliny rzek: Bystrzycy, Urzędówki, Wyżnicy i Poru.

Deniwelacje na obszarze arkusza są dość znaczne, sięgające 100 m (od 210 do 309 m n.m.p). Największe wysokości występują w części południowej arkusza, najmniejsze na północy w rejonie źródeł Urzędówki.



**Ryc.1** Położenie arkusza Zakrzówek na tle jednostek fizyczno-geograficznych  
(wg J. Kondrackiego 1998)

- granice prowincji
- . - . - . - . granice makroregionów

**Makroregiony:** Wyżyna Lubelska - W.L., Roztocze - R., Kotlina Sandomierska - K.S.

- - - - - granice mezoregionów
- 343.13 - Równina Bełżycka - nazwa i numer mezoregionu

**Mezoregiony:** 343.13 - Równina Bełżycka, 343.14 - Kotlina Chodelska, 343.15 - Wzniesienia Urzędowskie, 343.16 - Płaskowyż Świdnicki, 343.17 - Wyniosłość Gielczewska, 343.19 - Padół Zamojski, 343.21 - Roztocze Zachodnie, 512.47 - Równina Biłgorajska

Hydrograficznie cały obszar położony jest w zlewni Wisły (Wyżnica, Urzędówka) i Wieprza (Bystrzyca, Por).

W podziale na jednostki hydrogeologiczne (28, 29) obszar znajduje się w rejonie lubelsko - podlaskim.

## **I.2 ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Pod względem gospodarczym omawiany obszar zaliczyć należy do rejonów typowo rolniczych o bardzo dobrych glebach lessowych. Uprawy rolne oraz łąki zajmują około 80% powierzchni arkusza, a około 10% zajmują lasy liściaste.

Na obszarze arkusza Zakrzówek brak jest większych zakładów przemysłowych, istnieją jedynie drobne zakłady usługowe w kilku miejscowościach, obsługujące głównie rolnictwo.

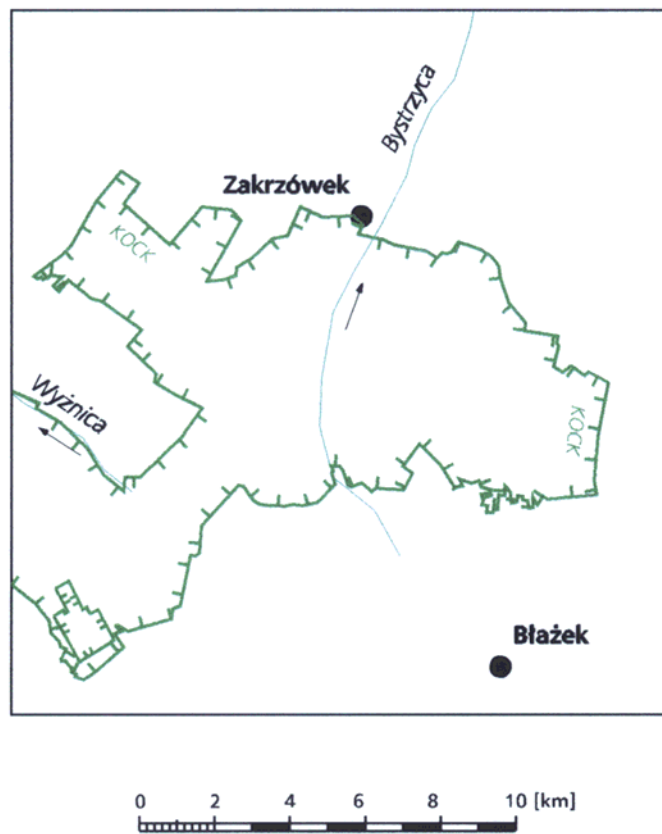
Z surowców mineralnych są okresowo eksploatowane na małą skalę (przez miejscową ludność) opoki, margle, piaski i żwiry.

Centralną część arkusza (od Kraśnika poprzez miejscowości Sulów i Studzianki) obejmuje utworzony w 1990 r. Kraśnicki Obszar Chronionego Krajobrazu. Ponadto na zachód od miejscowości Szastarka utworzono rezerwat florystyczny „Las Mosty” o powierzchni 168,57 ha (Ryc.2).

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

Wszyscy miejscowi użytkownicy korzystają wyłącznie z wód podziemnych. W wielu miejscowościach istnieją wodociągi zbiorcze, pobierające wodę ze studni wierconych ujmujących kredowy poziom wodonośny. Pobór wody jest jednak stosunkowo niewielki, w granicach od poniżej 1 m<sup>3</sup>/h do 30÷35 m<sup>3</sup>/h. Ujęciami o największym poborze wody na tym terenie są ujęcia w Zakrzówku (pobór rzędu 200 000 m<sup>3</sup>/rok), Szastarce (pobór 120 000 m<sup>3</sup>/rok) oraz Grabinie (do 80 000 m<sup>3</sup>/rok).

Pobór wody podziemnej jest również niewielki w stosunku do zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć (od kilku do kilkunastu procent tych zasobów). Szacunkowo ocenia się, że pobór wody przez użytkowników na całym obszarze arkusza mieści w granicach około 200÷250 m<sup>3</sup>/h.



Ryc.2 Granice obszarów ochronnych



Kraśnicki Obszar Chronionego Krajobrazu



rezerwat florystyczny „Las Mosty”

## II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE

Obszar arkusza Zakrzówek znajduje się w strefie klimatu umiarkowanie kontynentalnego rejonu Lubelsko – Chełmskiego (31, 37) o średniej temperaturze rocznej  $+ 7.5^{\circ}\text{C}$ . Średnia miesięczna temperatura waha się od  $-3.0^{\circ}\text{C}$  w styczniu do  $+ 18.7^{\circ}\text{C}$  w lipcu (31). Ujemną cechą klimatu są częste, dość ostre przymrozki wiosenne, pojawiające się zazwyczaj w końcu kwietnia i pierwszej połowie maja.

Przeważa cyrkulacja powietrza z sektora zachodniego: SW, W, NW; najmniejszą częstość wykazuje wiatr z kierunku północno - wschodniego i północnego. Inne charakterystyczne elementy klimatu to:

średnie roczne zachmurzenie – 61%

usłonecznienie względne – 45÷50%

czas trwania pokrywy śnieżnej – 60÷100 dni

czas trwania okresu wegetacyjnego – 210÷220 dni

Z uwagi na cel niniejszego opracowania najważniejszym elementem klimatu są opady atmosferyczne. Według pomiarów z okresu 1951 - 1995 roczne sumy opadów atmosferycznych dla rejonu Lubelsko - Chełmskiego wahają się w granicach 500÷600 mm (średnia roczna 580 mm). Dla stacji opadowej w Zakrzówku średnia roczna za okres 1951 – 1995 wynosi 589 mm (31).

Z badań i publikacji IMiGW w Warszawie wynika, że opady pomierzone różnią się od opadów rzeczywistych od kilku do kilkudziesięciu procent. Na podstawie badań K. Chomicza została opracowana mapa poprawek pozwalająca określić opad rzeczywisty na podstawie opadu pomierzonego, po zastosowaniu odpowiedniej poprawki. Dla rejonu Lublina poprawka ta wynosi od 15 do 31 %, średnio około 20 % in plus. Po uwzględnieniu powyższej poprawki średni opad rzeczywisty dla stacji opadowej w Zakrzówku w podanym wyżej okresie wynosi 707 mm.

Głównym ciekim powierzchniowym jest rzeka Bystrzyca, będąca największym lewobrzeżnym dopływem Wieprza i główną rzeką Wyżyny Lubelskiej. Bystrzyca zaczyna się w Sulowie źródłami wypływającymi z utworów kredowych na rzędnej 232 m n.p.m. Pierwotnie źródła Bystrzycy znajdowały się w pobliżu wsi Błażek, a następnie Blinów – miejscowości położonych blisko powierzchniowego działu wodnego. Zlewnia zamknięta powyżej Sulowa, pozbawiona stałej sieci rzecznej, zajmuje 36 km<sup>2</sup>, a długość wyraźnie wykształconej doliny osiąga 8 km (25). Poniżej źródeł rzeka płynie ku NNE wąską, głęboką doliną stanowiącą granicę między Wzniesieniami Urzędowskimi a Wyniosłością Giełczewską.

Ilość odpływającej wody z dorzecza jest określona przez IMiGW w przekroju wodowskazowym Sobianowice, usytuowanym w dolnym biegu rzeki. Stacja to kontroluje odpływ z powierzchni 1265 km<sup>2</sup>, czyli niemal całego dorzecza Bystrzycy.

Podstawowe parametry Bystrzycy określone przy ujściu Kosarzewki na 27.7 km biegu rzeki, dla zlewni o powierzchni 228,2 km<sup>2</sup> przedstawiają się następująco:

- średni odpływ SQ – 0.94 m<sup>3</sup>/s
- średni odpływ jednostkowy  $s_q$  – 4.1 l/s/km<sup>2</sup>
- średni niski odpływ NQ – 0.35 m<sup>3</sup>/s
- średni niski odpływ jednostkowy  $N_q$  – 1.55 l/s/km<sup>2</sup>
- średni odpływ w warunkach naturalnych  $Q_{sr}$  – 0.96 m<sup>3</sup>/s
- średni odpływ jednostkowy w warunkach naturalnych  $q_{sr}$  – 4.2 l/s/km<sup>2</sup>

Przepływ nienaruszalny dla Bystrzycy powyżej Kosarzewki według IMiGW wynosi 1.559 l/s/km<sup>2</sup> (25).

Kolejnym ciekim powierzchniowym jest rzeka Wyżnica, prawobrzeżny dopływ Wisły, mająca swoje źródła w Słodkowie III i płynąca w kierunku WNW przez Wzniesienia Urzędowskie. Na 20.4 km jej biegu wpada do niej Urzędówka wypływająca w północnej części arkusza pomiędzy miejscowościami Rudnik i Wilkołaz. W miejscowości Bór, na 6.1 km biegu Wyżnicy, znajduje się jedyny w całym dorzeczu wodowskaz. Zamyka on zlewnię o powierzchni 487.4 km<sup>2</sup> (96% dorzecza). Średni przepływ w profilu „Bór” wynosi 2.0 m<sup>3</sup>/s (26).

W obszarze położonym w południowo-wschodnim rogu arkusza znajduje się niewielki odcinek źródłowy rzeki Por, lewobrzeżnego dopływu Wieprza. Rzeka zaczyna się silnymi źródłami w miejscowości Batorz, wypływającymi na rzędnej około 240 m n.m.p. i płynie wąską, krętą i głęboką doliną przez lessowe tereny Roztocza.

Według „Raportu o stanie środowiska województwa lubelskiego za rok 1997” rzeki Bystrzyca, Wyżnica i Por prowadzą wody klasy III (31). Głównymi wskaźnikami decydującymi o zaliczeniu tych rzek do III klasy były: fosfor ogólny, zawiesina ogólna, azot ogólny, miano Coli.

Wody rzeki Urzędówki zostały zaliczone do wód pozaklasowych (non – nie odpowiadające normom ze względu na miano Coli). W porównaniu z latami poprzednimi stan czystości badanych rzek nie uległ zmianie (31).

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA

W budowie geologicznej obszaru arkusza Zakrzówek biorą udział utwory kredy górnej, trzeciorzędu oraz czwartorzędu (3, 4).

Kreda górna reprezentowana przez osady santonu, kampanu i mastrychtu występuje na całym obszarze arkusza osiągając miąższość 800÷1000 m; jej miąższość wzrasta w kierunku północnym.

Utwory santonu reprezentowane przez opoki, wapienie i margle są najstarszymi utworami ukazującymi się na powierzchni. Miąższość tych utworów wynosi około 150 m ; występują tylko w południowo-zachodnim rejonie arkusza.

Utwory kampanu o miąższości około 260 m występują na znacznej części arkusza i reprezentowane są przez opoki i opoki margliste. Na podstawie szczątków organicznych kampan podzielono na dolny i górny.

Utwory mastrychtu o miąższości powyżej 400 m występują w całej północnej części arkusza Zakrzówek. Osady tego wieku są bardziej zróżnicowane niż osady kampanu i dają się rozdzielić na mastrycht dolny i dwudzielny mastrycht górny. Mastrycht dolny reprezentują opoki i opoki margliste w części północno-zachodniej arkusza przechodzące w margle.

Mastrycht górny niższy reprezentowany jest przez białe, miękkie margle, natomiast mastrycht górny wyższy reprezentują przeławicające się opoki margliste, margle i wapienie.

Trzeciorzęd na obszarze omawianego arkusza zachowany jest w niewielu miejscach i reprezentowany jest jedynie przez osady miocenu występujące tylko na południu arkusza.

Osady miocenu występują tu w odizolowanych płatach przykrytych osadami czwartorzędu (głównie lessami) i wykształcone są w postaci wapieni detrytycznych, wapieni rafowych, margli i iłów (baden) oraz w postaci wapieni detrytycznych, wapieni rafowych, iłów marglistych, piaskowców i kwarcytów (sarmat). Miąższość utworów miocenu jest niewielka; maksymalna miąższość nie przekracza 20÷25 m.

Czwartorzęd na obszarze arkusza Zakrzówek zachowany jest jedynie fragmentarycznie. Teren zajmujący północną część arkusza jest silnie zdenudowany i pozbawiony w wielu miejscach tych utworów. Większe miąższości utworów czwartorzędowych występują jedynie w dolinach rzek: Bystrzycy, Urzędówki, Wyżnicy i Poru oraz w ich bocznych dolinach. Utwory czwartorzędowe powstały głównie w plejstocenie w wyniku akumulacji rzecznej, wodnolodowcowej i lodowcowej. Osady pochodzenia lodowcowego – gliny zwałowe, ily zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe budują głównie wzniesienia morfologiczne

(3), natomiast piaski i żwiry pochodzenia rzecznoego budują tarasy o wysokości 5÷15 m w dolinach rzek Bystrzycy i Urzędówki.

Najbardziej charakterystycznymi i rozpowszechnionymi osadami zlodowacenia północnopolskiego są lessy, których miąższość wzrasta w kierunku południowym, osiągając miejscami ponad 20 m. Na obszarze arkusza występują również piaski deluwialne, piaski eoliczne oraz piaski eoliczne w wydmach.

Obszar arkusza Zakrzówek ma pozornie prostą budowę tektoniczną o generalnie monoklinalnie zapadających osadach w kierunku NE, w których wyróżniono dwie struktury: antykliny Kraśnika i Wilkołaza – Zakrzówka.

Antyklina Kraśnika o przebiegu zgodnym z głównymi kierunkami tektonicznymi NW-SE występuje w południowo-zachodniej części arkusza. Jej długość wynosi około 5 km, szerokość około 1 km, oś antykliny jest równoległa do doliny Wyznicy.

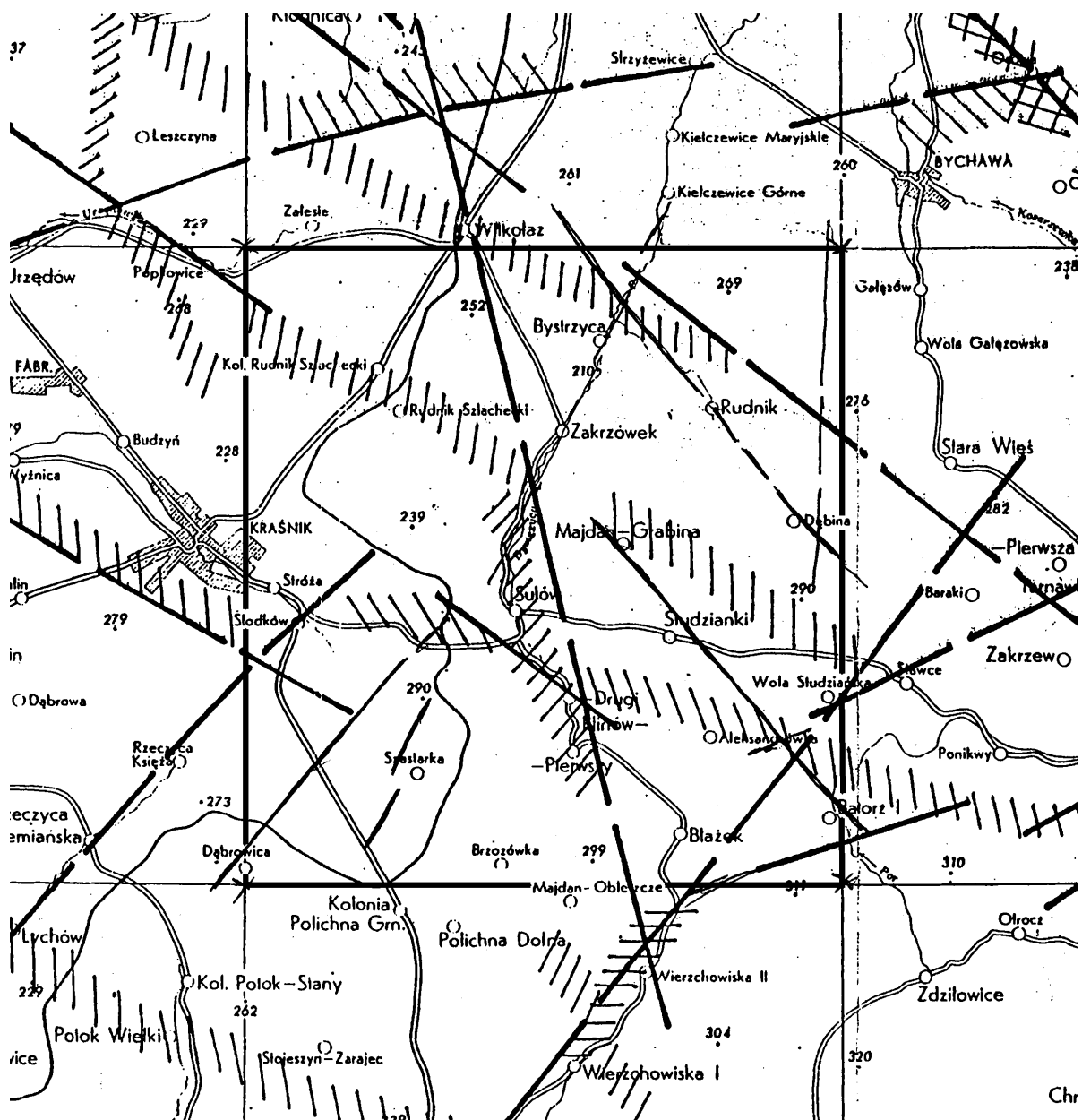
Na północ od antykliny Kraśnika występuje antyklina Wilkołaza - Zakrzówka, rozległa, dość płaska, asymetryczna forma o skrzydle południowo-zachodnim bardziej stromym. Długość osi antykliny wynosi około 10 km, szerokość około 2 km, przebieg jest zgodny z głównymi kierunkami tektonicznymi NW-SE.

Na północ od antykliny Wilkołaz – Zakrzówek, osady górnego mastrychtu zapadają monoklinalnie w kierunku NE.

Na mapie liniowych elementów strukturalnych, opracowanej na podstawie kompleksowej analizy zdjęć geofizycznych i teledetekcyjnych (7), zaznacza się stosunkowo gęsta sieć dyslokacji tektonicznych o generalnym przebiegu SSE - NNW oraz SE - NE (Ryc. 3).

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

Na omawianym obszarze występuje jeden główny poziom użytkowy w utworach górnej kredy. Lokalnie w południowej części obszaru arkusza poziom ten obejmuje również spągową partię utworów trzeciorzędowych (zał. 3), a w dolinach rzek łączy się z wodą występującą w utworach czwartorzędowych akumulacji rzecznej. W utworach tych nie występują odrębne poziomy wodonośne o znaczeniu użytkowym, a ujmowane są ewentualnie studniami wierconymi jedynie łącznie z zalegającym poniżej poziomem górnokredowym.



Ryc. 3 Mapa liniowych elementów strukturalnych na podstawie analizy teledetekcyjno-geofizycznej (wg M. Granicznego 1995)

- liniowe elementy strukturalne wyznaczone na podstawie danych teledetekcyjnych
- ||||| liniowe elementy strukturalne wyznaczone na podstawie danych geofizycznych

## IV.1 UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE

Górnokredowy poziom wodonośny

Zgodnie z „Mapą obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony” (12) arkusz Zakrzówek położony jest prawie w całości na obszarze zbiornika wód szczelinowo - porowych w utworach górnokredowych GZWP 406 Niecka Lubelska (Lublin) (Ryc. 4).

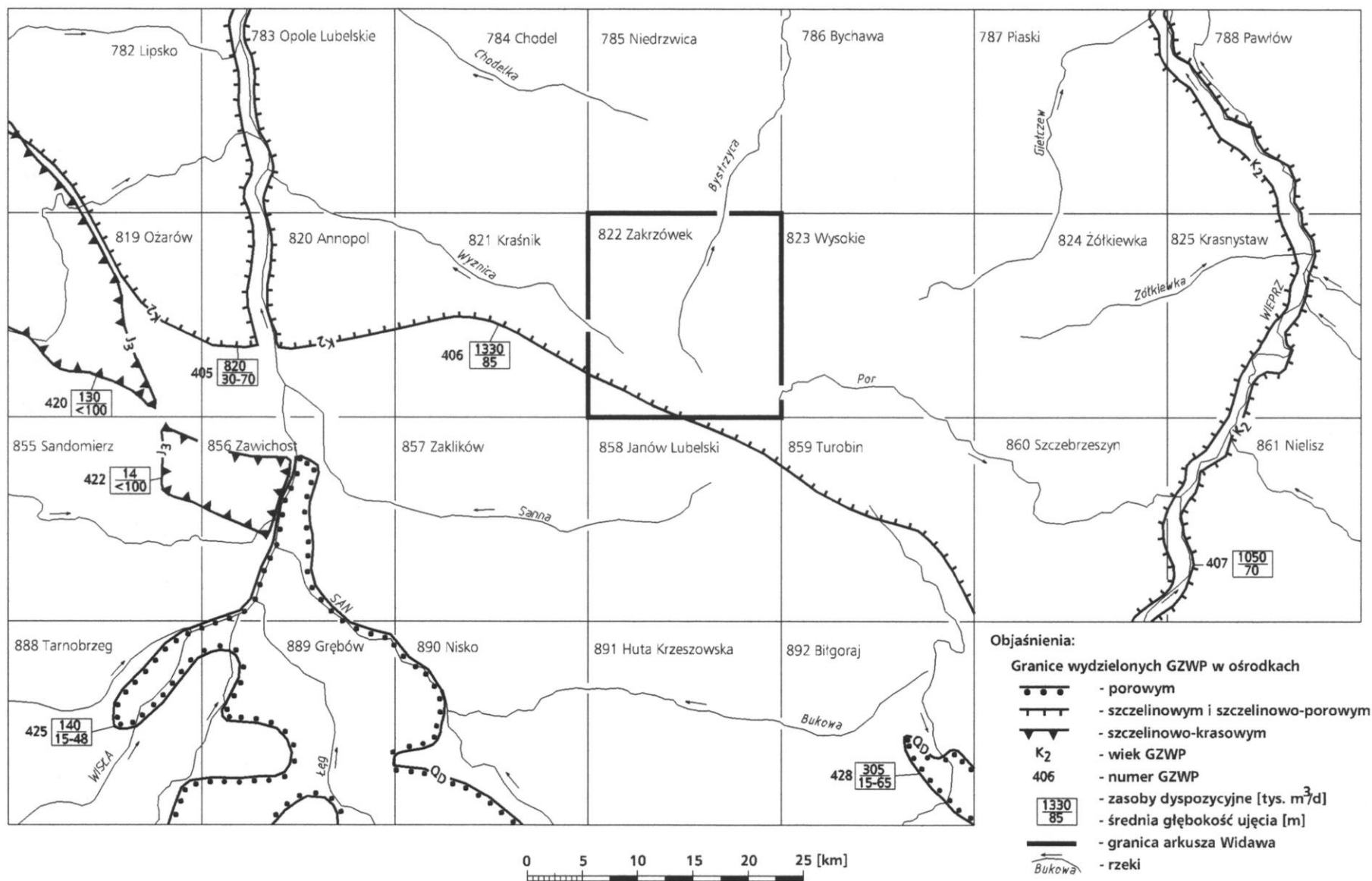
Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w opokach, marglach i wapieniach santonu, kampanu i mastrychtu. Skały te, o znacznej porowatości całkowitej rzędu 32-49% (18), charakteryzują się niską przepuszczalnością spowodowaną zbyt małą wielkością por, którymi przepływ wody wolnej prawie się nie odbywa, a główna część wody związana jest adhezyjnie.

W wyniku badań określono współczynnik przepuszczalności dla skał węglanowych (kreda, margiel), którego średnia wartość jest rzędu  $10^{-3}$  mD. Po przeliczeniu uzyskano wartość współczynnika filtracji rzędu  $10^{-11}$  m/s dla litego fragmentu skały. Potwierdza to tezę, że w warunkach naturalnych lite, niespękane bloki tych skał można uznać za nieprzepuszczalne (14, 17).

Bezpośrednim czynnikiem decydującym o własnościach hydrogeologicznych jest stopień zaangażowania tektonicznego, od którego zależy sieć spękań oraz stref silnie szczelinowych związanych z dyslokacjami. Hydrogeologicznie efekty procesów tektonicznych są różne w poszczególnych typach litologicznych o zróżnicowanych własnościach fizyko-mechanicznych.

Masyw górnokredowy porozcinany jest siecią dyslokacji nieciągłych (Ryc. 3). Towarzyszące im strefy silnej szczelinowatości, w zasięgu oddziaływania zwiększonych naprężeń, stwarzają warunki intensywnego przepływu wód podziemnych. Drenując spękany masyw wraz z rozproszonym przepływem wód podziemnych gęstą i dość regularną siecią drobnych szczelin, formują one strumienie skupione o silnym przepływie dużymi i często dalekosiężnymi szczelinami. Stwarza to duże zróżnicowanie wodoprzewodności. Wynosi ona od kilku do kilkudziesięciu  $m^2/h$  w obrębie ogólnie spękanego masywu oraz od kilkunastu do blisko  $1000 m^2/h$  w rejonach silnie szczelinowych utworów, w strefach dyslokacyjnych. Odpowiednio do wartości wodoprzewodności, również wydajności jednostkowe (q) ujęć wód podziemnych przyjmują wartości charakterystyczne dla różnych typów litologicznych.

Ryc. 4 POŁOŻENIE ARKUSZA ZAKRZÓWEK MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI NA TLE GRANIC GZWP



Różnice wydajności jednostkowej (q) w strefach dyslokacyjnych i poza nimi przekraczają często rząd wielkości (Tabela 1).

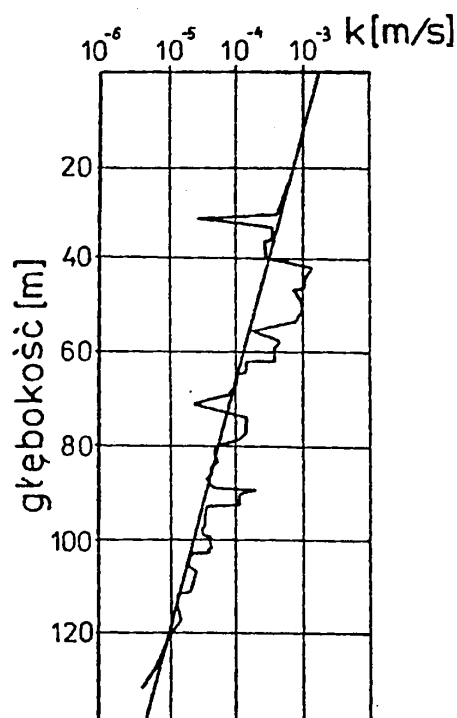
**Tabela 1**

Wydajności jednostkowe ujęć wód podziemnych w utworach węglanowych (18) (dla frekwencji 70 % po odrzuceniu wartości ekstremalnych)

Typ skały	Wydajność jednostkowa ujęć wód podziemnych [m <sup>3</sup> /h/m]	
	wartość średnia	przedział wartości
Opoki i twarde margle	27.0	2.5 - 50.0
Średniotwarde margle	12.5	1.1 - 16.4
Kreda pizująca i margle miękkie	4.0	0.4 - 5.0

Utwory kredy górnej wykazują pionowe i poziome zróżnicowanie porowatości całkowitej i efektywnej oraz szczelinowatości. Cechy te wynikają głównie ze składu litologicznego skał, ich tektoniki, a także są konsekwencją wzrastającego ciśnienia geostatycznego (z głębokością zalegania osadów) oraz skłonności do pęcznienia niektórych skał. Pionowe i poziome zróżnicowanie litologiczne warstw skalnych oraz różna drożność szczelin uwidaczniają się w dużej zmienności warunków hydrogeologicznych. Przeważnie na wyniesieniach skały węglanowe są słabo spękane i tu poziom użytkowy jest słabo wodonośny, natomiast w obniżeniach morfologicznych, a zwłaszcza w strefach krawędziowych dolin rzecznych wodonośność jest znacznie większa, co zaznacza się zwiększoną wydajnością otworów studziennych. Pionowa zmienność wodonośności związana jest ze zmniejszaniem się rozwartości szczelin wraz ze zwiększaniem głębokości.

Zwieranie się szczelin związane jest z odkształceniem skał wskutek ciśnienia górotworu. Zasięg głębokościowy szczelin wodonośnych związany jest z własnościami poszczególnych typów skał, decydującymi o ich zdolnościach do zachowania rozwartości szczelin, w szczególności z różną wytrzymałością skał na ściskanie - największą w opokach, niższą w marglach i najniższą w kredzie pizującej i miękkich odmianach margli. Czynnikiem różnicującym jest zawartość węglanu wapnia i stopień zdiagenezowania skały (15). W składzie mineralnym tych skał istotny wpływ na ich własności hydrogeologiczne wywiera montmorillonit, powodujący pęcznienie w środowisku wodnym. Występujące w profilu pionowym cienkie warstwy odmienne od otoczenia, zarówno twardsze, jak i bardziej miękkie, łatwo poddające się zaciskaniu szczelin, powodują odstępstwa od stopniowo malejącej wraz z głębokością szczelinowatości i związanymi z tym zmianami właściwości hydrogeologicznych (Ryc. 5) (18).



**Ryc. 5** Charakterystyczna zmienność wartości współczynnika filtracji ( $k$ ) skał węglanowych w profilu pionowym w regionie lubelskim (wg S. Krajewskiego 1999)

Głębokość strefy aktywnej wymiany wód w masywie węglanowym wynosi 100 - 150 m od powierzchni terenu w zależności od charakteru litologicznego utworów oraz związanej z nim szczelinowatością. Niekiedy głębokość ta jest większa, na ogół nie przekracza jednak 180 m.

Obraz stopnia wodoprzepuszczalności poszczególnych partii masywu jest bardzo złożony, dają się jednak wyróżnić trzy główne strefy głębokości:

1. Strefa przepuszczalna - ma zasadnicze znaczenie dla eksploatacji wód podziemnych, z których korzystają ujęcia w obszarze arkusza. Głębokości tej strefy są następujące:

- w marglach miękkich, ilastych i kredzie piszącej - około 100 m
- w marglach średniotwardych - około 120 - 130 m
- w opokach i twardych marglach - około 150 m (niekiedy głębiej).

Własności filtracyjne tych utworów charakteryzują wartości współczynnika filtracji, określone na podstawie wyników próbnych pompowań w studniach wierconych, a więc wartości uśrednione dla przewierconego profilu. Określone statystycznie wartości współczynnika filtracji ( $k$ ) dla tej strefy zawarte są w dość dużych przedziałach (Tabela 2) (18).

**Tabela 2**

Wartości współczynnika filtracji (k) różnych typów skał węglanowych (frekwencja 70 %, po odrzuceniu wartości ekstremalnych)

Typ skały	k [m/s]
Opoki i twarde margle	$3 \times 10^{-5} - 5 \times 10^{-4}$
Średniotwarde margle	$1.66 \times 10^{-5} - 2.2 \times 10^{-4}$
Kreda pisząca i margle miękkie	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-4}$

2. Strefa słaboprzepuszczalna - wraz z głębokością wodoprzepuszczalność maleje, na głębokościach większych niż wymienione dla poszczególnych typów litologicznych strefy przepuszczalnej wartość współczynnika k spada poniżej  $1 \times 10^{-6}$  m/s, a więc utwory w tej strefie stają się słaboprzepuszczalne.
3. Strefa nieprzepuszczalna - rosnące wraz z głębokością ciśnienie geostatyczne powoduje zaciśnięcie szczelin tak, że przestają one przewodzić wodę wolną. Głębokość ta wynosi około 200 m od powierzchni terenu dla skał miękkich, około 250 m dla skał średniotwardych oraz około 300 m dla skał twardych i niepęczniejących. Na tych głębokościach szczeliny wodonośne zanikają i niżej występuje kompleks praktycznie nieprzepuszczalny (współczynnik k spada poniżej  $1 \times 10^{-8}$  m/s) (18).

Zwierciadło wody poziomego użytkowego zalega na różnych głębokościach, od około 2÷3 m w dolinach rzek do około 75 m na wyniesieniach w południowej i wschodniej części arkusza. Na ogół zwierciadło wody ma charakter swobodny, lokalnie może być napięte, jeżeli stosunkowo głęboko zalega warstwa ilastej zwietrzliny, lub seria osadów ilasto – marglistych w obrębie utworów kredowych (4, 17, 23).

Lustro wody głównego poziomu użytkowego zalega stosunkowo płasko (4). Lokalnie niski współczynnik filtracji oraz duże rzeczywiste prędkości ruchu wody w drobnych szczelinach są przyczyną występowania niekiedy dużych spadków hydraulicznych, szczególnie w pobliżu stref drenujących (1, 14).

Pionowa zmienność wykształcenia litologicznego masywu powoduje istnienie poziomych lokalnych przesłon słaboprzepuszczalnych, powstających w wyniku zaciśnięcia szczelin lub ich pierwotnie słabego wykształcenia litologicznego (warstwy plastyczne). Istnienie takich słaboprzepuszczalnych przewarstwień w strefie aeracji poziomu głównego powoduje przerwanie ciągłości sieci szczelin i powstanie poziomów zawieszonych powyżej nich. Nie tworzą one odrębnego poziomu użytkowego, charakteryzują się niestałością zasobności. Je-

dynie w okresach wzmożonej infiltracji ich poziom jest stosunkowo wysoki, natomiast w okresach długotrwałej suszy poziom wód zawieszonych zanika wskutek infiltracji do poziomu głównego (1, 14, 23, 25, 34). Na obszarze arkusza Zakrzówek wody zawieszone występują w jego południowej i północno-wschodniej części (4). Występowanie tych poziomów ilustruje Ryc. 6.



**Ryc. 6** Występowanie poziomów wód zawieszonych na arkuszu Zakrzówek (822)

----- granice zasięgu występowania

Użytkowy poziom wodonośny w utworach górnej kredy zasilany jest głównie przez infiltrację opadów atmosferycznych, których pomierzona wielkość w tym rejonie waha się w granicach 550÷600 mm/rok (opad rzeczywisty wynosi 660 – 720 mm/rok).

Najdogodniejsze warunki infiltracji opadów występują w północnej części arkusza, gdzie osady kredowe mają swoje wychodnie, lub zalegają pod cienką warstwą utworów lessowych. Mniej dogodne warunki infiltracji opadów atmosferycznych występują na południu, gdzie miąższość utworów słabo przepuszczalnych (lessów, glin lub ilastej zwietrzliny) może dochodzić do 30 m.

Rzeki na ogół drenują wody podziemne, jednak lokalnie ich anomalny przepływ w kolejnych przekrojach lub zaniki niewielkich potoków wskazują na zasilanie wód podziemnych wodami powierzchniowymi w silnie spękanych strefach (14). Strefy drenujące przecinają niekiedy działy wód powierzchniowych niższego rzędu, odprowadzając wody podziemne zdrenowane z sąsiednich zlewni (1, 14). W niewielkim stopniu wody podziemne omawianego rejonu zasilane są wodami dalekiego krążenia z obszaru Roztocza (17).

Wydajności otworów studziennych na obszarze arkusza uzyskiwane podczas prac badawczych wahają się w szerokich granicach: od 2.2 m<sup>3</sup>/h przy depresji 25.0 m w otworze 5 do 125.0 m<sup>3</sup>/h przy depresji 11.5 m w otworze 20, przeważnie w granicach 10÷50 m<sup>3</sup>/h przy depresji od kilku do kilkunastu metrów. Współczynnik filtracji waha się w granicach około  $3 \times 10^{-6} \div 7 \times 10^{-4}$  m/s, najczęściej w granicach  $1 \div 3 \times 10^{-4}$  m/s.

Wydajności potencjalne studni wierconych określono na podstawie „krzywych wzorcowych” dla swobodnego lub napiętego zwierciadła wody (przy niewielkim napięciu i dużej miąższości warstwy wodonośnej obliczenia wykonano jak dla warunków swobodnych) (8). Obliczenie wydajności potencjalnej  $Q_p$  przeprowadzono po dokonanej uprzednio rejonizacji GUPW, polegającej na wydzieleniu w nim w miarę jednorodnych rejonów o zbliżonych wartościach przewodności (T) i miąższości warstwy wodonośnej (H) – reprezentatywnymi dla danego rejonu.

Jak przedstawiono na planszy głównej, potencjalna wydajność studni wierconych ujmujących górnokredowy poziom wodonośny waha się w szerokich granicach od poniżej 10 m<sup>3</sup>/h do ponad 70 m<sup>3</sup>/h.

Teren znajdujący się w obrębie omawianego arkusza jest bardzo ubogi w źródła naturalne. Podczas prac kartograficznych (4) i inwentaryzacyjnych (24) zarejestrowano tu jedynie 6 źródeł, z czego 5 wypływa w dolinie Bystrzycy, a jedno w dolinie Wyżnicy. Źródła kredy lubelskiej charakteryzują się przeważnie dużą i bardzo zmienną wydajnością (19, 24, 25). Średnia wydajność największego źródła w dorzeczu Bystrzycy – Zakrzówek II w okresie 1976 – 1991 wynosiła 121 dm<sup>3</sup>/s, w okresie od lipca 1995 do września 1996 r. – 96,1 dm<sup>3</sup>/s. W maju 1981 r. zarejestrowano jego maksymalny wydatek 226 dm<sup>3</sup>/s (24, 25).

Źródła wypływają przeważnie w dolinach rzek, u podstaw wysokich krawędzi dolinnych, a miejsca ich wypływów zajmują często dużą powierzchnię tworząc niekiedy rozlewiska (19, 24).

Charakterystyczne wartości wybranych źródeł przedstawiono w tabeli 3 (25).

**Tabela 3**

## Charakterystyczne wartości wybranych źródeł

Źródło	Okres	Średnia [l/s]	Maksymalna		Minimalna	
			Q [l/s]	data	Q [l/s]	data
Sulów	1954-91	42.4	80.0	X 1980	10.4	VII 1991
	1995-96	34.0	42.6	VII 1995	26.5	VII 1996
Zakrzówek II	1976-91	121.0	226.0	V 1981	28.6	VII 1991
	1995-96	96.1	117.6	V 1996	84.0	IX 1996
Zakrzówek I	1976-91	23.0	158.0	XII 1980	0.0	VII 1991
	1995-96	33.9	54.4	VII 1995	4.0	IX 1996
Zakrzówek Osada	1976-91	58.0	73.0	XII 1980	26.9	VII 1991
	1995-96	54.5	80.0	IX 1996	29.1	V 1996

W dokumentacji regionalnej (11) zasoby odnawialne dla zlewni Bystrzycy określono na  $439 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ , zaś zasoby dyspozycyjne zatwierdzono w wysokości  $314 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ . Są to wielkości bardzo wysokie, odbiegające znacznie od wcześniejszych ocen zasobów dyspozycyjnych zlewni, opartych na obliczeniach odnawialności wód podziemnych z uwzględnieniem zarówno przepływów nienaruszalnych jak i powstawaniem tzw. zasobów dodatkowych. S. Krajewski (16) dla całej zlewni Bystrzycy określa zasoby dyspozycyjne na  $217 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ , Z. Michalczyk (23) dla całego obszaru Wyżyny Lubelskiej i Roztocza przyjmuje wielkości zasobów dyspozycyjnych w ilości  $142 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ , A. S. Kleczkowski (12) przyjmuje, za innymi autorami, wielkość  $200 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$  dla całego obszaru niecki lubelskiej.

Dorzecze Bystrzycy jest obszarem o wysokim stopniu wykorzystania zasobów wodnych. Pod względem hydrograficznym i hydrogeologicznym należy do terenów o złożonych i nie do końca poznanych warunkach krążenia wód. Rozwijające się miasta, w tym głównie Lublin, pobierają z dorzecza Bystrzycy znaczne ilości wody podziemnej, co prowadzi do niekorzystnych zmian w hydrosferze. Celem udokumentowania obecnego stanu stosunków wodnych w dorzeczu Bystrzycy oraz opracowania strategii wykorzystania i ochrony wód zrealizowano szereg prac i badań w ramach grantu finansowanego przez Komitet Badań Naukowych. Wyniki tych prac przedstawiono w „Strategii wykorzystania i ochrony wód w dorzeczu Bystrzycy” (25).

Na podstawie analizy materiałów hydrometrycznych IMiGW, pomiarów przepływów przeprowadzonych przez Zakład Hydrografii UMCS oraz ogólnej analizy zmienności odpływu na Wyżynie Lubelskiej, dla zlewni Bystrzycy powyżej Kosarzewki, przyjęto wielkość średniego odpływu jednostkowego w wysokości  $363 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ . Odnosząc powyższą wiel-

kość do roku miarodajnego i po odjęciu przepływu nienaruszalnego ustalono moduł zasobów dyspozycyjnych w wysokości  $156 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ , co stanowi 43% zasobów odnawialnych (25).

Z uwagi na fakt, że o zasobach wodnych Bystrzycy w dolnym biegu (rejon ujęć dla Lublina) decydują ilości wody dopływające z górnej części rzeki oraz jej dopływów Kosarzewki i Krężniczanki, powyższy moduł przyjęto również dla ustalenia zasobów dyspozycyjnych na arkuszu Zakrzówek.

Taki sam moduł zasobów dyspozycyjnych przyjęto dla zlewni Wyżnicy z uwagi na podobne warunki hydrogeologiczne. Dla zlewni Sanny przyjęto moduł zasobów dyspozycyjnych w wysokości  $91.0 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ , natomiast dla zlewni Poru, moduł ustalony w dokumentacji hydrogeologicznej (22) –  $126 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$ .

Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych dla wszystkich ujęć wód podziemnych z obszaru arkusza Zakrzówek wynosi około  $1600 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęć górnokredowych wahają się w granicach od kilku do  $125 \text{ m}^3/\text{h}$ , a najwyższe zatwierdzone zasoby mają następujące ujęcia (tabele 1a i A):

- wodociąg grupowy w Zakrzówku (studnie 20 i 118)

$$Q_e = 125 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy } S = 11,5 \text{ m}$$

- wodociąg lokalny Kolonia Gałęzów II (studnie 4 i 106)

$$Q_e = 120 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy } S = 4,0 \text{ m}$$

- wodociąg grupowy w Stróży (studnie 28 i 124)

$$Q_e = 96 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy } s = 2,5 \text{ m}$$

Są to przeważnie czynne ujęcia, lecz pobór wody jest stosunkowo niewielki, toteż wytworzone leje depresyjne mają nieznaczne rozmiary. Największy pobór wody ( $200\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$ ) ma ujęcie dla wodociągu grupowego w Zakrzówku oraz Szastarce ( $120\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$ ).

Przebieg hydroizohips przedstawiony na planszy głównej opracowano na podstawie jednoczasowych pomiarów położenia zwierciadła wody w studniach wierconych i kopanych przeprowadzonych w sierpniu 1999 r. Ich układ wskazuje, że w niektórych rejonach wododział wód podziemnych nie pokrywa się z wododziałem wód powierzchniowych (dotyczy to głównie wododziałów 3-rzędu). Zostało to potwierdzone pomiarami położenia zwierciadła wody zarówno w studniach wierconych, jak i kopanych.

## IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA

Zgodnie z przyjętym w regionie lubelskim kryterium podziału na jednostki hydrogeologiczne (zlewnie dopływów Wisły, Wieprza i Bugu) na arkuszu Zakrzówek wydzielono 4 jednostki hydrogeologiczne: 1a Cr<sub>3</sub> II, 2a Cr<sub>3</sub> II, 3b Cr<sub>3</sub> I, 4ab Cr<sub>3</sub> II. Zrezygnowano natomiast z wydzielenia jednostki Q-Cr<sub>3</sub> w dolinach rzecznych ze względu na niewielkie rozprzestrzenienie oraz małą miąższość (1 - 2 m) wodonośnych utworów czwartorzędu.

### Jednostka 1a Cr<sub>3</sub> II

Obejmuje obszar zlewni rzeki Bystrzycy o powierzchni około 180 km<sup>2</sup>, co stanowi 55% powierzchni obszaru arkusza. Zwierciadło wody występuje na głębokości od 4.0 do 66.0 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej przy podstawie przyjętej jak dla arkuszy sąsiednich na głębokości 120 m (5, 27, 29, 33) wynosi od 52 do 116 m (średnio 85 m). Współczynnik filtracji warstwy wodonośnej zawiera się w przedziale od 0.1 do 26.8 m/24h, średnia przewodność warstwy wodonośnej wynosi 557 m<sup>2</sup>/24h.

Wydajność potencjalna studni wierconej jest zróżnicowana, od poniżej 10 m<sup>3</sup>/h w strefach wododziałowych do ponad 70 m<sup>3</sup>/h w dolinach rzecznych. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 156 m<sup>3</sup>/24h•km<sup>2</sup>.

Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć dla jednostki 1a Cr<sub>3</sub> II wynosi 650 m<sup>3</sup>/h. Największe pozwolenia wodnoprawne na pobór wody posiadają wodociągi zbiorowe w Zakrzówku (Q<sub>maxh</sub> = 55.5 m<sup>3</sup>/h) oraz Majdanie – Grabinie (Q<sub>maxh</sub> = 20 m<sup>3</sup>/h).

Jednostka ta przechodzi na sąsiedni (na N) arkusz Niedrzwica (785), gdzie ma symbol 1a Cr<sub>3</sub> IV oraz na (E) arkusz Wysokie (823), gdzie ma symbol 1a Cr<sub>3</sub> III.

### Jednostka 2a Cr<sub>3</sub> II

Obejmuje obszar zlewni Wyżnicy o powierzchni 97 km<sup>2</sup>, co stanowi 30% powierzchni arkusza. Zwierciadło wody występuje na głębokości od 4.0 do 60.0 m p.p.t. i ma charakter lekko naporowy. Miąższość warstwy wodonośnej waha się od 60 do 112 m, średnio wynosi około 90 m. Wartość współczynnika filtracji zawiera się w granicach od 0.2 do 26.6 m/24h, średnia przewodność warstwy wodonośnej wynosi 700 m<sup>2</sup>/24h.

Wydajność potencjalna studni wierconej waha się od 10÷30 m<sup>3</sup>/h na wyniesieniach morfologicznych do ponad 70 m<sup>3</sup>/h w dolinie Wyżnicy i Urzędówki. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 156 m<sup>3</sup>/24h•km<sup>2</sup>.

Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć wody znajdujących się na obszarze jednostki wynosi 678 m<sup>3</sup>/h. Największe pozwolenia wodnoprawne posiadają ujęcia wody w Stróży ( $Q_{\max h} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ) i Szastarce ( $Q_{\text{śrd}} = 494 \text{ m}^3/\text{h}$ ) i Pułankowicach ( $Q_{\max h} = 9.0 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Jednostka ta przechodzi na arkusze sąsiednie:

- arkusz Niedrzwica (na N), gdzie ma symbol 3a Cr<sub>3</sub> IV
- arkusz Kraśnik (na W), gdzie ma symbol 3b Cr<sub>3</sub> III

### Jednostka 3b Cr<sub>3</sub> I

Obejmuje obszar zlewni Sanny o powierzchni 27 km<sup>2</sup> w strefie wododziału wód powierzchniowych drugiego rzędu. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, zalega na głębokości od 29 do 68 m p.p.t. Średnia miąższość utworów wodonośnych wynosi 75 m. Współczynnik filtracji warstwy wodonośnej zawiera się w granicach od 0.3 do 5.7 m/24h; średnia przewodność warstwy wodonośnej wynosi 160 m<sup>2</sup>/24h. Znajdują się tu tylko 3 studnie wiercone, których łączne zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 48.5 m<sup>3</sup>/h.

Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 91 m<sup>3</sup>/24h•km<sup>2</sup>. Zdecydowanie niższa niż w jednostkach sąsiednich wartość modułu zasobów dyspozycyjnych wynika z mniej dogodnych warunków infiltracji opadów atmosferycznych. Jest to spowodowane przykryciem warstwy wodonośnej utworami słaboprzepuszczalnymi (lessy, gliny) o zróżnicowanej miąższości od 3 do około 25 m.

Jednostka ta przechodzi na sąsiedni (na S) arkusz Janów Lubelski (858), gdzie ma symbole 1b Cr I i 5b Cr II oraz na (W) arkusz Kraśnik (821) gdzie ma symbol 6b Cr II.

### Jednostka 4ab Cr<sub>3</sub> II

Obejmuje źródłową część zlewni rzeki Por o powierzchni 23 km<sup>2</sup>. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym zalega na głębokości od 11 do 75 m p.p.t. Miąższość utworów wodonośnych zawiera się w granicach od 45 do 109 m, średnia miąższość wynosi 77 m. Wartość współczynnika filtracji warstwy wodonośnej waha się od 0,2 do 7,9 m/24h (średnio 2,6 m/24h). Średnia przewodność warstwy wodonośnej wynosi 260 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna studni wierconych waha się od poniżej 10 m<sup>3</sup>/h w strefach wododziałowych, do 50÷70 m<sup>3</sup>/h w dolinie rzeki Por.

Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 126 m<sup>3</sup>/24h•km<sup>2</sup>.

Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć znajdujących się na obszarze jednostki wynosi 198 m<sup>3</sup>/h.

Największym, czynnym ujęciem jest ujęcie w miejscowości Kolonia Wola Studziańska o poborze wody w wysokości 30÷35 m<sup>3</sup>/h.

Jednostka ta przechodzi na arkusz sąsiedni (E) Wysokie (823), gdzie ma symbol 3ab Cr<sub>3</sub> III oraz na arkusz (S) Janów Lubelski (858), gdzie ma symbol 1b Cr I.

## V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Ocenę jakości wód podziemnych przedstawiono na podstawie wyników 10 szczegółowych analiz chemicznych wód wykonanych dla opracowania mapy hydrogeologicznej. Próby te zostały pobrane z reprezentatywnych studni wierconych, stanowiących ujęcia wody dla wodociągów grupowych. Wykonawcą badań było Laboratorium Geochemiczne Zakładu Mineralogii, Petrografii i Geochemii Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Ponadto wykorzystano wyniki archiwalnych analiz z okresu próbnych pompowań otworów studziennych z lat 1961-1994 (2) oraz analizy wody pobranej ze źródeł, których wyniki zamieszczono w materiałach publikowanych (24). Wykonawcą analiz były laboratoria WSSE, TSSE oraz WIOŚ.

Wyniki analiz zestawiono w tabelach 3a, C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub>, a podstawowe wartości statystyczne ilustrują histogramy i krzywe kumulacyjne (Tabela 4, Ryc. 7).

**Tabela 4**

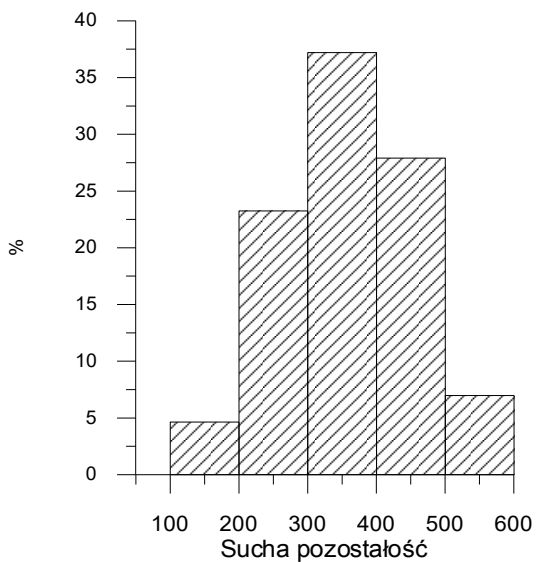
Zestawienie wartości statystycznych wybranych składników fizyko-chemicznych wód podziemnych z utworów kredowych

	Mineralizacja mg/dm <sup>3</sup>	Twardość mval/dm <sup>3</sup>	Barwa mg Pt/dm <sup>3</sup>	Chlorki mg Cl <sup>-</sup> /dm <sup>3</sup>	Azot azotanowy mg NNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /dm <sup>3</sup>	Siarczany mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /dm <sup>3</sup>	Azot amonowy mg NNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /dm <sup>3</sup>	Żelazo ogólne mg Fe /dm <sup>3</sup>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Liczebność	43	51	51	72	67	40	73	75
Średnia arytmetyczna	362.95	5.41	5.80	7.78	0.77	11.96	0.22	0.55
Odchylenie standardowe	91.73	1.57	9.09	6.00	0.96	13.48	0.71	1.29
Współczynnik zmienności	0.00253	0.0029	0.01566	0.00771	0.01242	0.01127	0.03194	0.02361
Minimum	186.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maksimum	570.00	9.82	48.00	38.00	4.00	53.00	5.36	6.00
Zakres tła hydrogeochemicznego	200 - 500	3.0 – 8.0	0.0 – 25.0	0.0 – 20.0	0.0 – 2.5	0.0 – 40.0	0.0 – 2.5	0.0 – 5.0

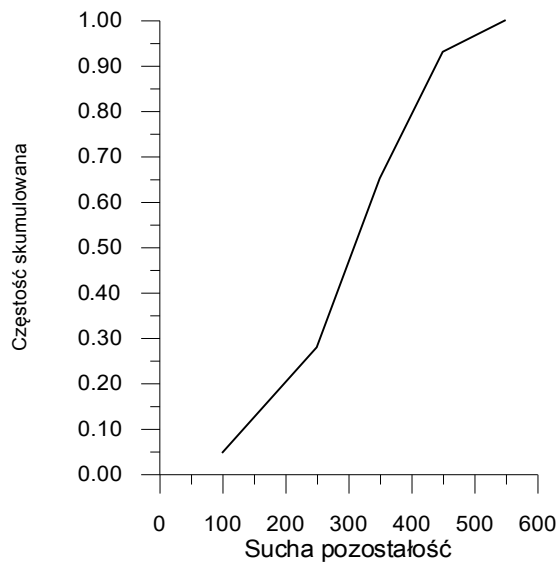
## Histogramy wybranych składników fizyko-chemicznych wód podziemnych z utworów kredowych.

Sucha pozostałość  
[mg/dm<sup>3</sup>]

Rozkład liczebności

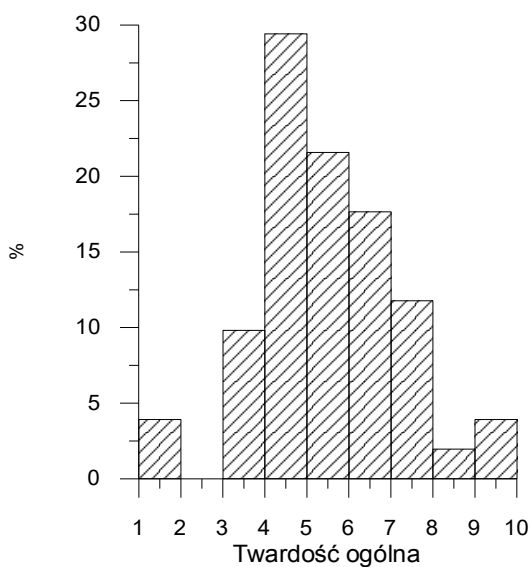


Częstość skumulowana

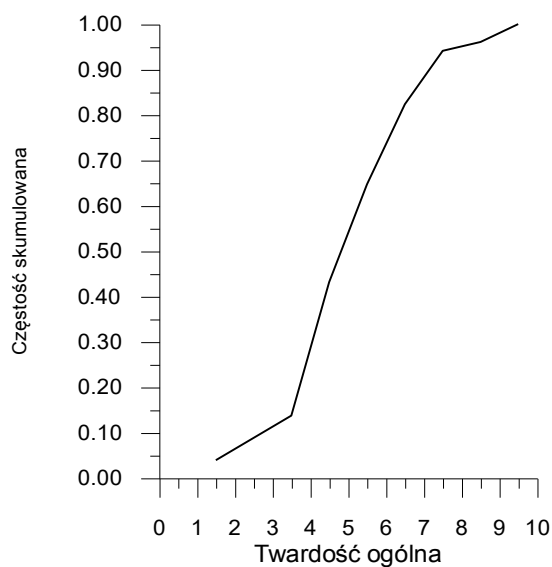


Twardość ogólna  
[mval/dm<sup>3</sup>]

Rozkład liczebności

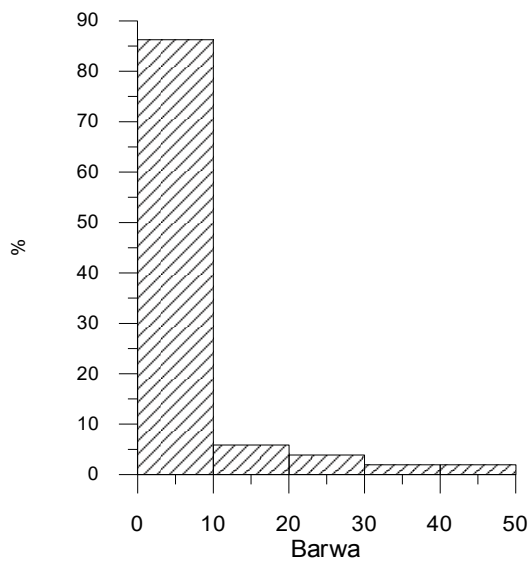


Częstość skumulowana

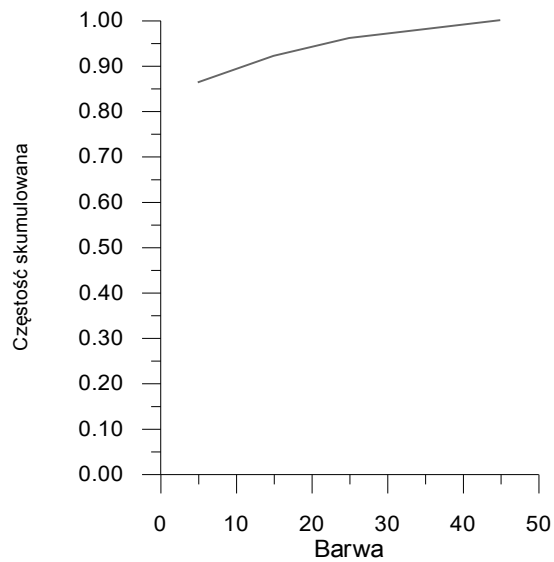


### Barwa [mg Pt/dm<sup>3</sup>]

Rozkład liczebności

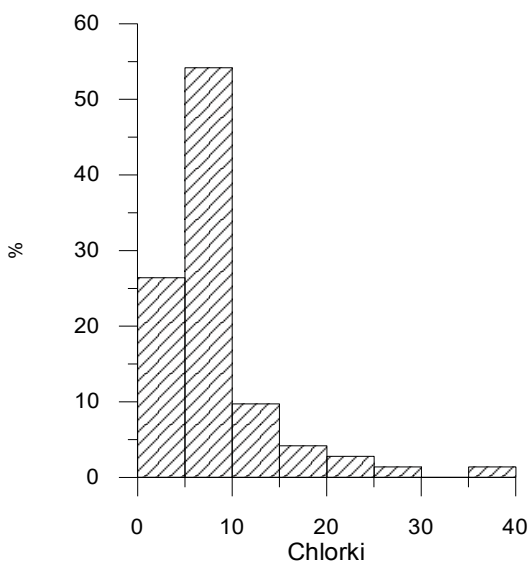


Częstość skumulowana

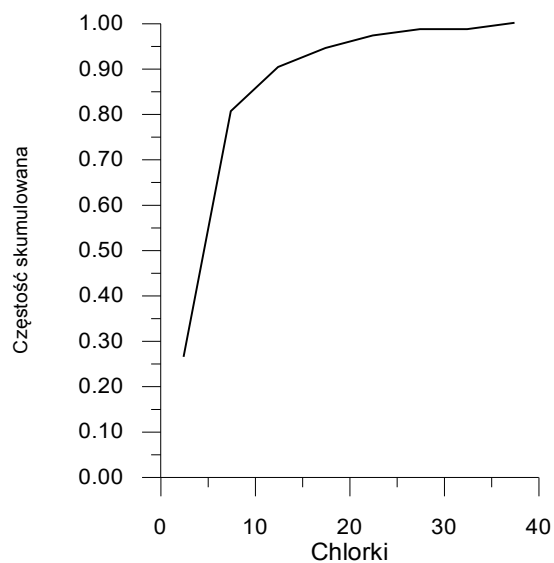


### Chlorki [mg Cl<sup>-</sup>/dm<sup>3</sup>]

Rozkład liczebności

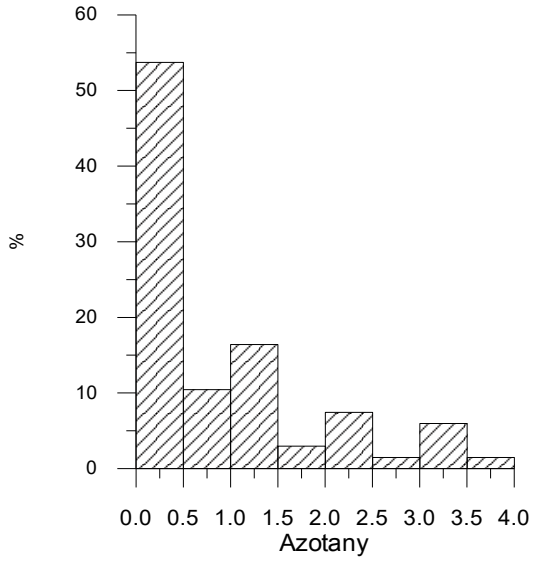


Częstość skumulowana

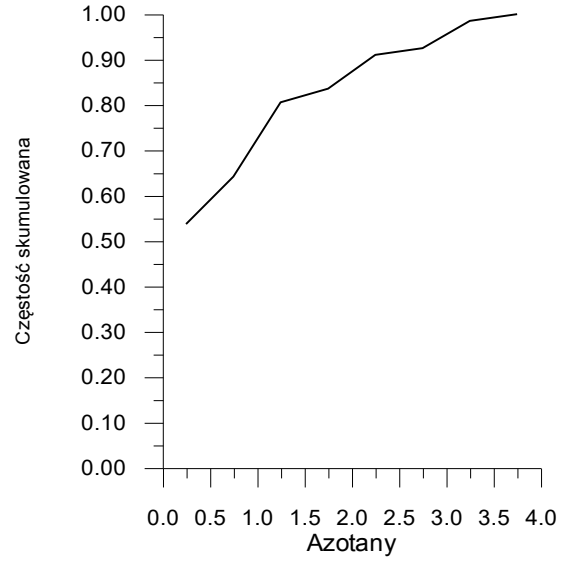


Azot azotanowy  
[mg  $\text{NNO}_3/\text{dm}^3$ ]

Rozkład liczebności

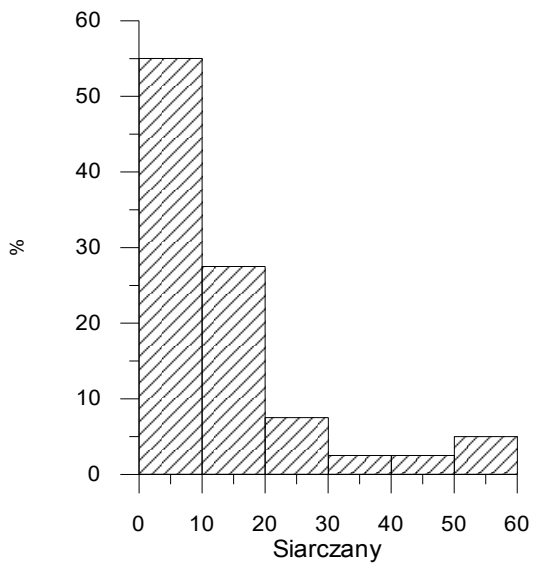


Częstość skumulowana

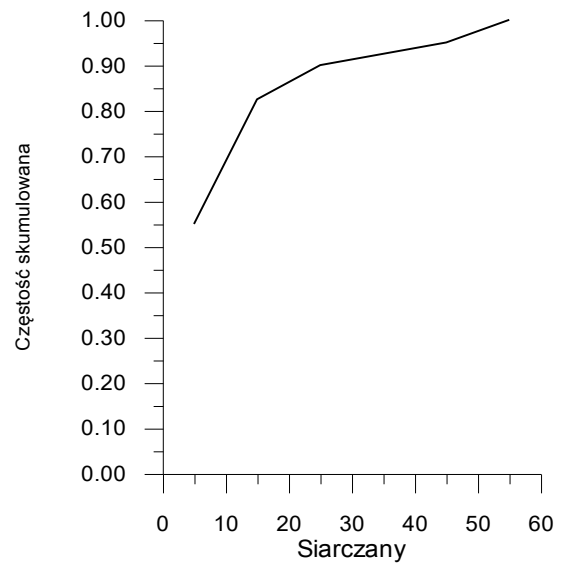


Siarczany  
[mg  $\text{SO}_4^{2-}/\text{dm}^3$ ]

Rozkład liczebności

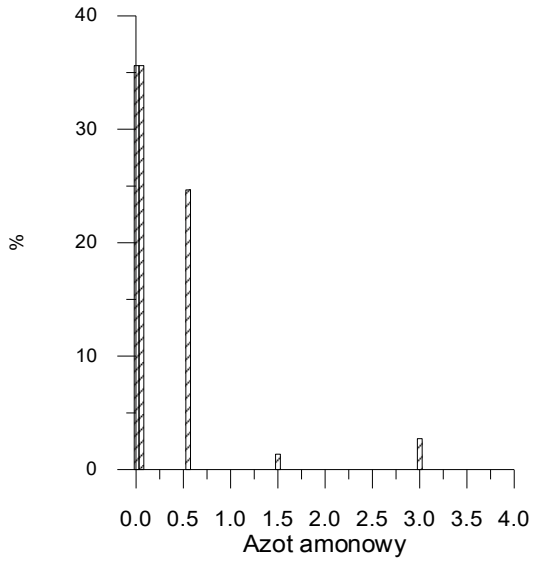


Częstość skumulowana

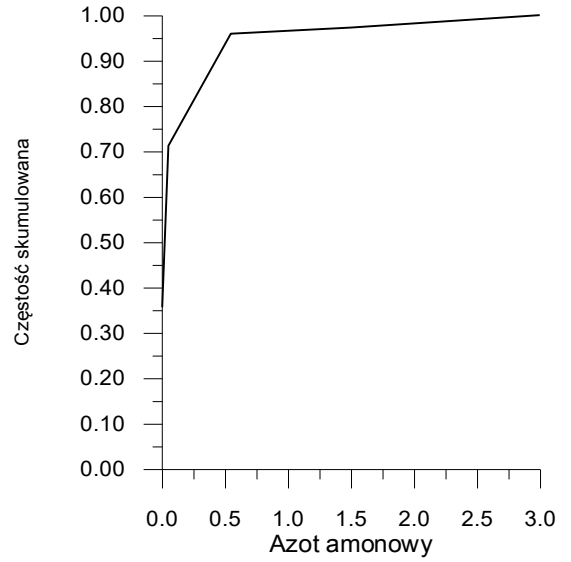


Azot amonowy  
[mg  $\text{NNH}_4^+$ /dm<sup>3</sup>]

Rozkład liczebności

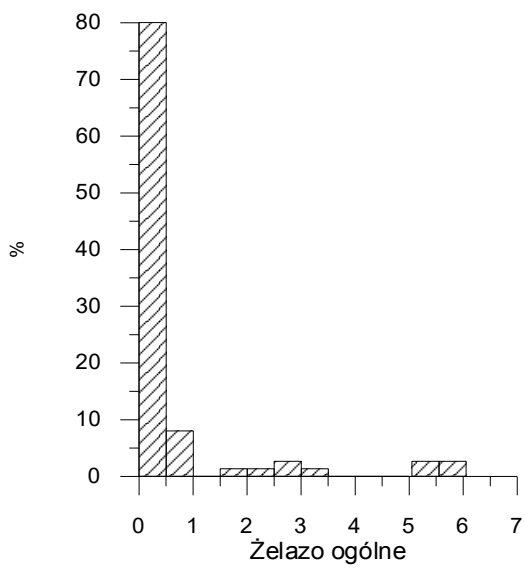


Częstość skumulowana

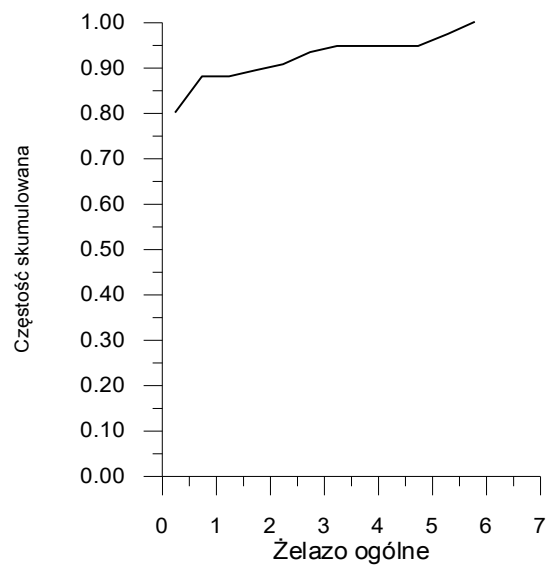


Żelazo ogólne  
[mg Fe/dm<sup>3</sup>]

Rozkład liczebności



Częstość skumulowana



Wody podziemne w utworach węglanowych kredy górnej, ujmowane studniami wierconymi, mają prosty skład chemiczny, określony parą jonów  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ . Wody należą do średniotwardych i twardych ( $2.8 - 9.2 \text{ mval/dm}^3$ ), o niskiej mineralizacji - sucha pozostałość w granicach od  $186$  do  $570 \text{ mg/dm}^3$ . Odczyn wód zmienia się od słabo kwaśnego do słabo zasadowego (pH  $6.8 - 8.2$ ), zasadowość ogólna zawiera się w granicach od  $2.3$  do  $7.0 \text{ mval/dm}^3$ .

Utlenialność wody dająca charakterystykę orientacyjną stopnia zanieczyszczenia związkami pochodzenia organicznego jest niska, przeważnie nie przekracza kilku  $\text{mg O}_2/\text{dm}^3$  (do  $7.0$ ).

Związki azotu, których nadmierna ilość świadczy o wpływie rolnictwa na jakość wód podziemnych, nie stanowią istotnego składnika badanych wód. Najbardziej trwałe z tych związków - azotany - występują przeważnie w niewielkich ilościach  $0.0 - 4.0 \text{ mg NO}_3/\text{dm}^3$ .

Wody ujmowane w studniach wierconych zawierają przeciętnie  $0.0 - 0.4 \text{ mg Fe/dm}^3$ , sporadycznie w analizach archiwalnych spotyka się wartości wyższe (do  $6.0 \text{ mg}$ ), natomiast mangan występuje przeważnie w stężeniach poniżej  $0.1 \text{ mg/dm}^3$ .

Metale ciężkie nie są badane na bieżąco w ujęciach wodociągowych, ale na podstawie analiz wykonanych do mapy, można stwierdzić, że nie stanowią one zagrożenia dla jakości ujmowanych wód.

Charakterystyczna dla wód poziomu górnokredowego jest stosunkowo wysoka zawartość rozpuszczonego węgla organicznego (TOC). W analizach wykonanych dla opracowania mapy hydrogeologicznej wielkość TOC zawiera się w granicach  $9.8 - 22.9 \text{ mg/dm}^3$  (norma dla wód pitnych wynosi  $10 \text{ mg/dm}^3$ ).

Wody podziemne na obszarze arkusza Zakrzówek (822) zaliczono głównie do wód dobrej jakości (klasa Ib) nie wymagających uzdatniania oraz do wód średniej jakości (klasa II) wymagających prostego uzdatniania. Składnikami, które najczęściej wpływają na obniżenie jakości wody są przede wszystkim: rozpuszczony węgiel organiczny, żelazo, wysoka przewodność elektrolityczna.

## **VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD**

Arkusze Zakrzówek (822) prawie w całości leży na obszarze GZWP 406 Niecka Lubelska (12), co ilustruje Ryc.2. Zbiornik ten nie został jeszcze objęty pracami mającymi na celu udokumentowanie zasobów dyspozycyjnych i ustalenie jego stref ochronnych. Opracowanie stref ochronnych GZWP 406 i wejście w życie odpowiednich przepisów pozwoli na pełną ochronę wód podziemnych przed degradacją wywołaną antropopresją.

Występujący tu główny użytkowy poziom wodonośny stanowi podstawowe zaopatrzenie ludności i rolnictwa w wodę. Wysoki oraz bardzo wysoki stopień zagrożenia szczelinowych wód podziemnych w skałach węglanowych występuje na przeważającym obszarze arkusza, gdzie brak jest izolacji poziomu górnokredowego od powierzchni terenu. Zanieczyszczenia z powierzchni terenu mogą więc stosunkowo łatwo przenikać przez strefę aeracji do wód podziemnych. Jedynie w części południowej obszaru poziom główny posiada izolację słabą, złożoną z lessów o miąższości do 25 m. Obszar ten charakteryzuje się niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Należy nadmienić, że znaczna część obszaru w obrębie arkusza objęta jest ochroną prawną w ramach utworzonego w 1990 roku Kraśnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Ryc. 2). Ze względu na typowo rolnicze wykorzystanie terenów i brak zakładów przemysłowych, dotychczasowa działalność gospodarcza nie spowodowała wyraźnej degradacji wód podziemnych. Mimo to, zagrożenie istnieje w związku z rozbudową wodociągów komunalnych przy jednoczesnym braku kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków. Duże zagrożenie może stanowić również infiltracja gnojowicy z nieszczelnych gnojowników w gospodarstwach rolnych.

Z nielicznych potencjalnych ognisk zanieczyszczeń na omawianym terenie można wymienić składowiska odpadów komunalnych w Kraśniku, Batorzu i Szastarce, stacje paliw, oczyszczalnie ścieków w Zakrzówku i Stróży.

Należy stwierdzić, że mimo iż wyniki analiz z wielolecia wskazują na stały skład chemiczny wód i brak wpływu czynników antropogenicznych, szczególnie ważne jest w tym rolniczo użytkowanym rejonie właściwe prowadzenie gospodarki agrotechnicznej, budowa sieci kanalizacyjnych i oczyszczalni ścieków oraz właściwe składowanie odpadów. Bardzo istotnym elementem ochrony wód podziemnych jest ustanowienie stref ochronnych ujęć wody, opracowanych wg zaleceń zawartych w Rozporządzeniu Ministra OŚNiL z dnia 5 listopada 1991 roku. Dotychczas tylko dwa ujęcia (Szastarka i Kolonia Wola Studziańska) posiadają zatwierdzone strefy ochrony sanitarnej.

## VII. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY ARCHIWALNE

1. Albrycht A., Michalczyk Z., 1992: Warunki występowania wód podziemnych w północnej części Wyniosłości Giełczewskiej (Wyżyna Lubelska). Kw. Geologiczny. T.36 nr 1, Warszawa.
2. Bank Danych Hydrogeologicznych „HYDRO”.
3. Cieśliński S., 1993: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000, ark. 822 – Zakrzówek. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
4. Cieśliński S., 1993: Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1: 50 000, ark.– Zakrzówek (822). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
5. Czerwińska – Tomczyk J., 1997: Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Niedrzwica (785). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
6. Ginalska – Prokop W., 1985: Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych wschodniej części woj. tarnobrzeskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
7. Graniczny M., Doktor S., Kucharski R., 1995: Sprawozdanie z opracowania mapy liniowych elementów strukturalnych Polski w skalach 1:200 000 i 1:500 000 na podstawie kompleksowej analizy komputerowej zdjęć geofizycznych i teledetekcyjnych. Państwowy Instytut Geologiczny, SEGI-PBG Sp. z o.o., Warszawa.
8. Herbich P., 1999: Metodyka określania wydajności potencjalnej studni wierconej w charakterystyce użytkowych poziomów wodonośnych na Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
9. Iciek A., Jagodzińska A., 1999: Dokumentacja badań geolektrycznych - temat: Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Zakrzówek (822). SEGI - PBG Sp. z o.o. Warszawa.
10. Instrukcja opracowania Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 - 1999. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
11. Jałowiec L., 1989: Dokumentacja regionalna badań hydrogeologicznych i modelowych rejonu Lublina, zlewni Bystrzycy. PG Warszawa.
12. Kleczkowski A.S. (red.), 1990: Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony 1 : 500 000. Akademia Górniczo- Hutnicza, Kraków.
13. Kondracki J., 1998: Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

14. Krajewski S., 1970: Charakter dróg krążenia wód podziemnych w utworach szczelinowych górnej kredy na Wyżynie Lubelskiej. Przegląd Geologiczny nr 8 - 9, Warszawa.
15. Krajewski S., 1972: Strefowość zawodnienia utworów górnej kredy na obszarze Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Prace hydrogeologiczne. Seria specjalna. Instytut Geologiczny, Warszawa.
16. Krajewski S., 1980: Odnowialność a dyspozycyjność zasobów wód podziemnych Kredy Lubelskiej. Symposium - Współczesne problemy hydrogeologii regionalnej w Jachrance k/Warszawy. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
17. Krajewski S., 1984: Wody szczelinowe Kredy Lubelskiej. Przegląd Geologiczny nr 6, Warszawa.
18. Krajewski S., Motyka J., 1999: Model sieci hydraulicznej w skałach węglanowych w Polsce. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 388, Warszawa.
19. Malinowski J., 1973: Charakterystyka hydrogeologiczna źródeł Roztocza zachodniego. Z badań hydrogeologicznych w Polsce t. III. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
20. Malinowski J., 1974: Hydrogeologia Roztocza zachodniego. Prace hydrogeologiczne Instytutu Geologicznego, spec. z. 6, Warszawa.
21. Malinowski J., 1983: Mapa Hydrogeologiczna Polski 1: 200 000 ark. Lublin. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
22. Meszczyński J., Pietruszka W., Szczerbicka M., 1995: Dokumentacja hydrogeologiczna zlewni Huczwy i górnego Wieprza w granicach woj. zamojskiego z ustaleniem zasobów dyspozycyjnych. PG "POLGEOL" Lublin.
23. Michalczyk Z., 1986: Warunki występowania i krążenia wód na obszarze Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Uniwersytet Marii Curie - Skłodowskiej w Lublinie.
24. Michalczyk Z. (red.), 1996: Źródła województwa lubelskiego. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.
25. Michalczyk Z. (red.), 1997: Strategia wykorzystania i ochrony wód w dorzeczu Bystrzycy. Wydawnictwa Uniwersytetu Marii Curie - Skłodowskiej, Lublin.
26. Michalczyk Z., Wilgat T., 1998: Stosunki wodne Lubelszczyzny. Wydawnictwa Uniwersytetu Marii Curie - Skłodowskiej, Lublin.
27. Paczyński B., Jarząbek - Gałązkowa H., Michalska M., 1965: Wody podziemne regionu Kredy Lubelskiej. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
28. Paczyński B.(red.), 1993: Atlas hydrogeologiczny Polski 1 : 500 000 część I - Systemy zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

29. Paczyński B.(red.), 1995: Atlas hydrogeologiczny Polski 1 : 500 000 część II - Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
30. Perek M., 1998: Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Wysokie (823). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
31. Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego za rok 1997. 1998. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.
32. Sidel G., 1997: Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000 ark. Kraśnik (821). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
33. Skąpski K., Garecki J., 1998: Program prac geologicznych dla opracowania mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 ark. Zakrzówek (822). KPG "ProGeo" Kraków.
34. Smoleń Z., 1980: Rola poziomów zawieszonych w krążeniu wód podziemnych regionu Kredy Lubelskiej. Sympozjum "Współczesne problemy hydrogeologii regionalnej" w Jachrance k/Warszawy. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
35. Stan czystości wód powierzchniowych województwa lubelskiego w latach 1992 - 1997. 1998. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.
36. Szlągowska A., 1997: Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Janów Lubelski (858). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
37. Zinkiewicz W., Zinkiewicz A.,1975: Atlas klimatyczny województwa lubelskiego. Wydawnictwa UMCS, Lublin.

## Przekrój hydrogeologiczny

I

I

SW

NE

Kraśnik

Zakrzówek

Kolonia Gałęzów

112 14 113 114 115

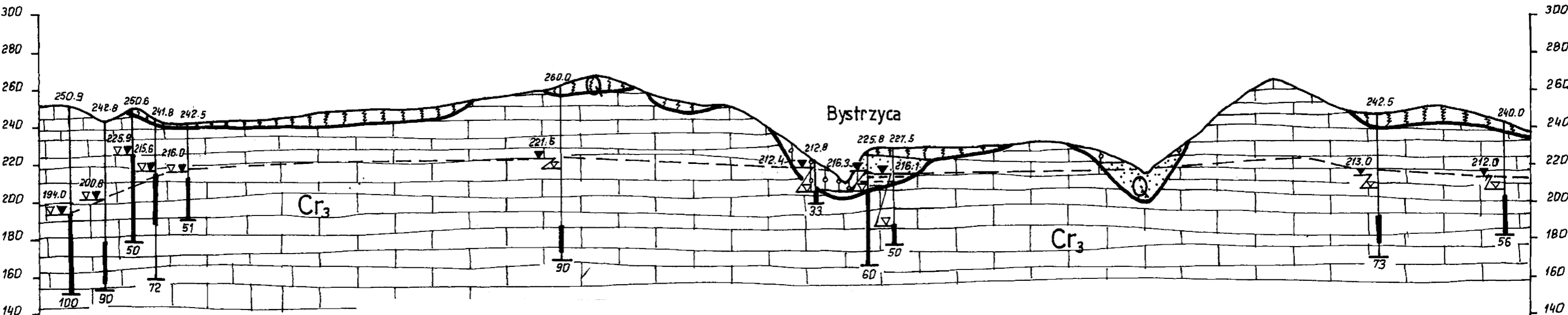
19

3 11 110

4

6

m n p m



Przepływ w ośrodku porowym

piaski i żwiry

Przepływ w ośrodku szczelinowym

wapień, opoki, margle

Przepływ ograniczony, brak przepływu

lessy

gliny

iły

Granica stratygraficzna

Numer otworu

Ujęta część warstwy wodonośnej

Głębokość otworu [m]

 Zwierciadło wody podziemnej: a - ustalone (z okresu wierceń), b - nawiercone  
 221.6 - rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]

Zwierciadło wody głównego poziomu użytkowego

Stratygrafia utworów

Q czwartorzęd

Tr trzeciorzęd

Cr<sub>3</sub> kreda górna

2aCr <sub>3</sub> II		1aCr <sub>3</sub> II	Granice i symbole jednostek hydrogeologicznych (wg zał.4)

0 500 1000 m

2aCr<sub>3</sub> II1aCr<sub>3</sub> II

II

Przekrój hydrogeologiczny

II

W

E

Stróża

Sulów

Studzianki

5 27 28

125

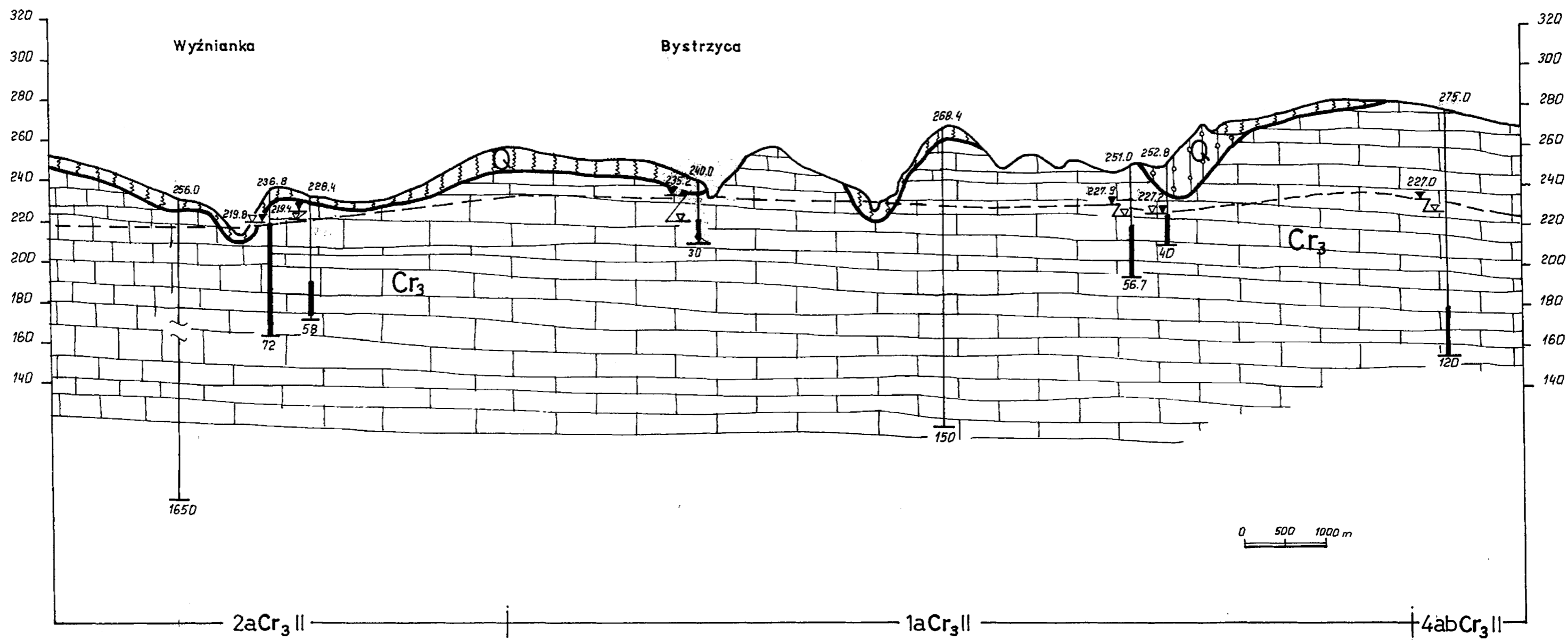
~~106~~

30 126

31

mnpm

mnpm



Przekrój hydrogeologiczny

III

III

S

N

Brzozówka

Szastarka

Rudki

Rudnik

Zdrapy

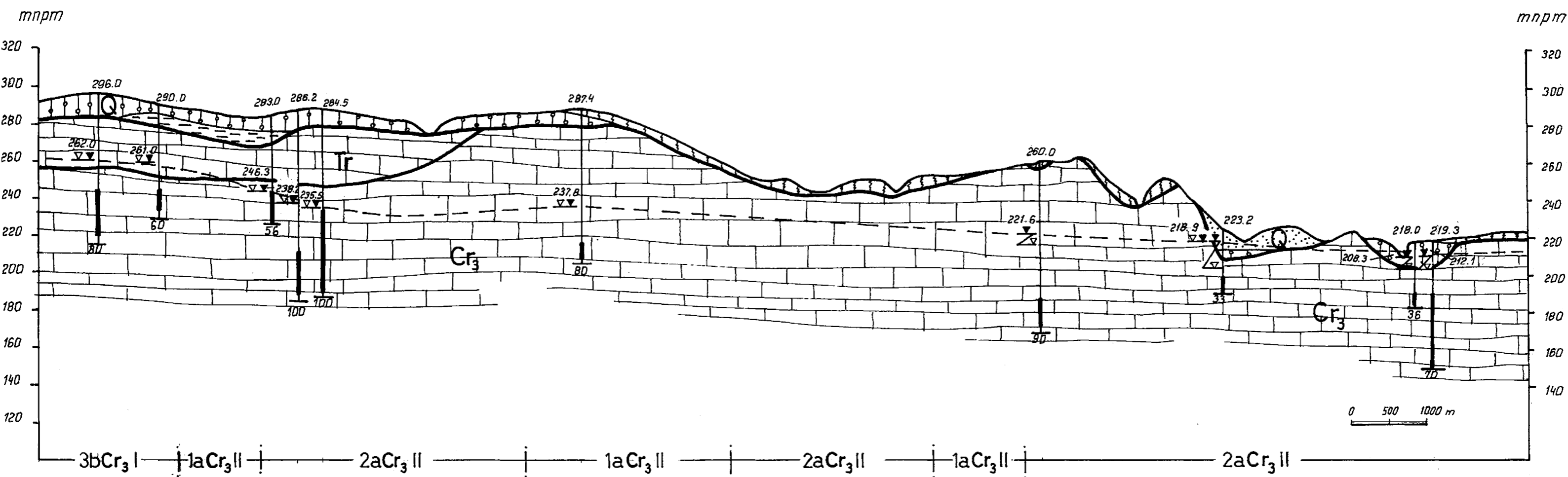
40 39 132 38 37

33

19

8

1 103

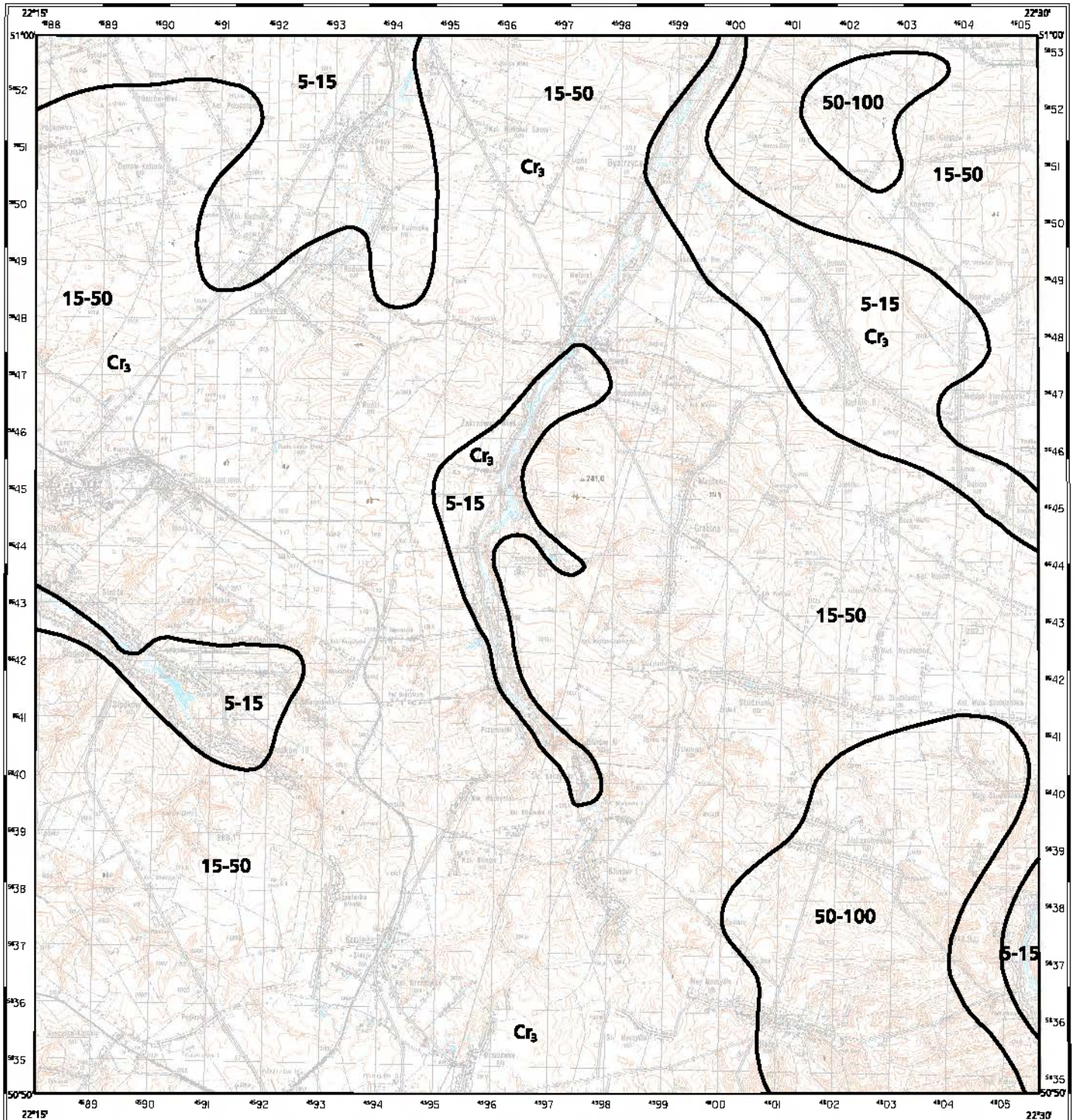


# GLEBOKOŚĆ WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOSNEGO

Opisane: Jerzy Górka, 2000 r.

(M-34-45-8)

822 - ZAKRZÓWEK



Copyright by IMG, Warszawa 2000

Opracowanie komputerowe w systemie INTENSIAPL: Tomasz Dubrowski



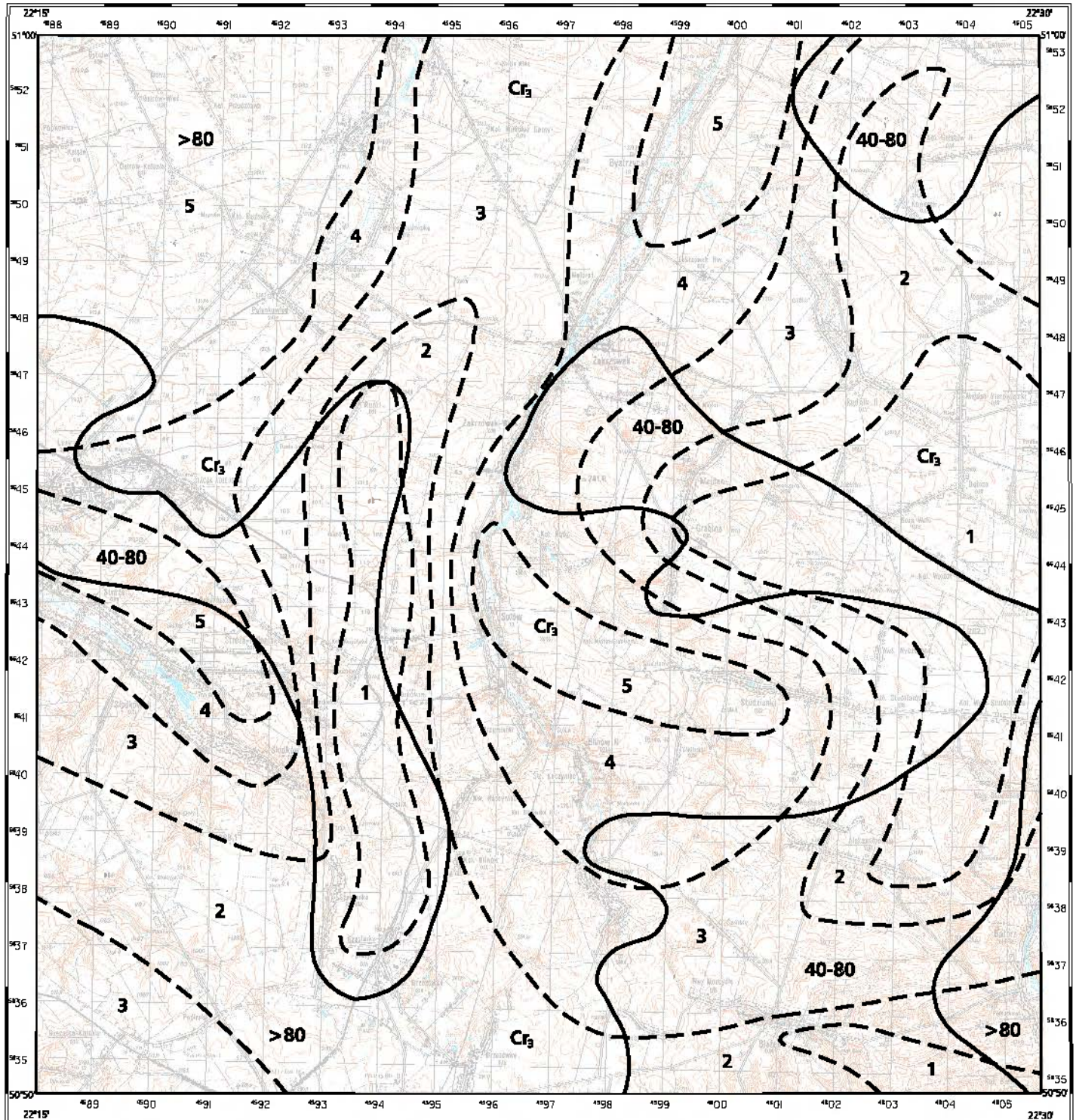
- Cr<sub>3</sub>      główny poziom użytkowy
- 5-15, 15-50, 50-100**      przedziały głębokości, [m]
- granica zasięgu głębokości

# MIAŻSZOŚĆ I PRZEWODNOŚĆ GŁÓWNEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

Opisane: Jerzy Górka, 2000 r.

(M-34-45-8)

822 - ZAKRZÓWEK



Copyright by PIG, Warszawa 2000

Opisane i komputerowe w systemie AUTOCAD: Tomasz Bulbowski



Cr<sub>3</sub>      główny poziom użytkowy

40-80, >80      przedziały miąższości, [m]

—      granica zasięgu miąższości

Przewodność, [m <sup>2</sup> /24h]	
1	<100
2	100 - 200
3	200 - 500
4	500 - 1000
5	1000 - 1500

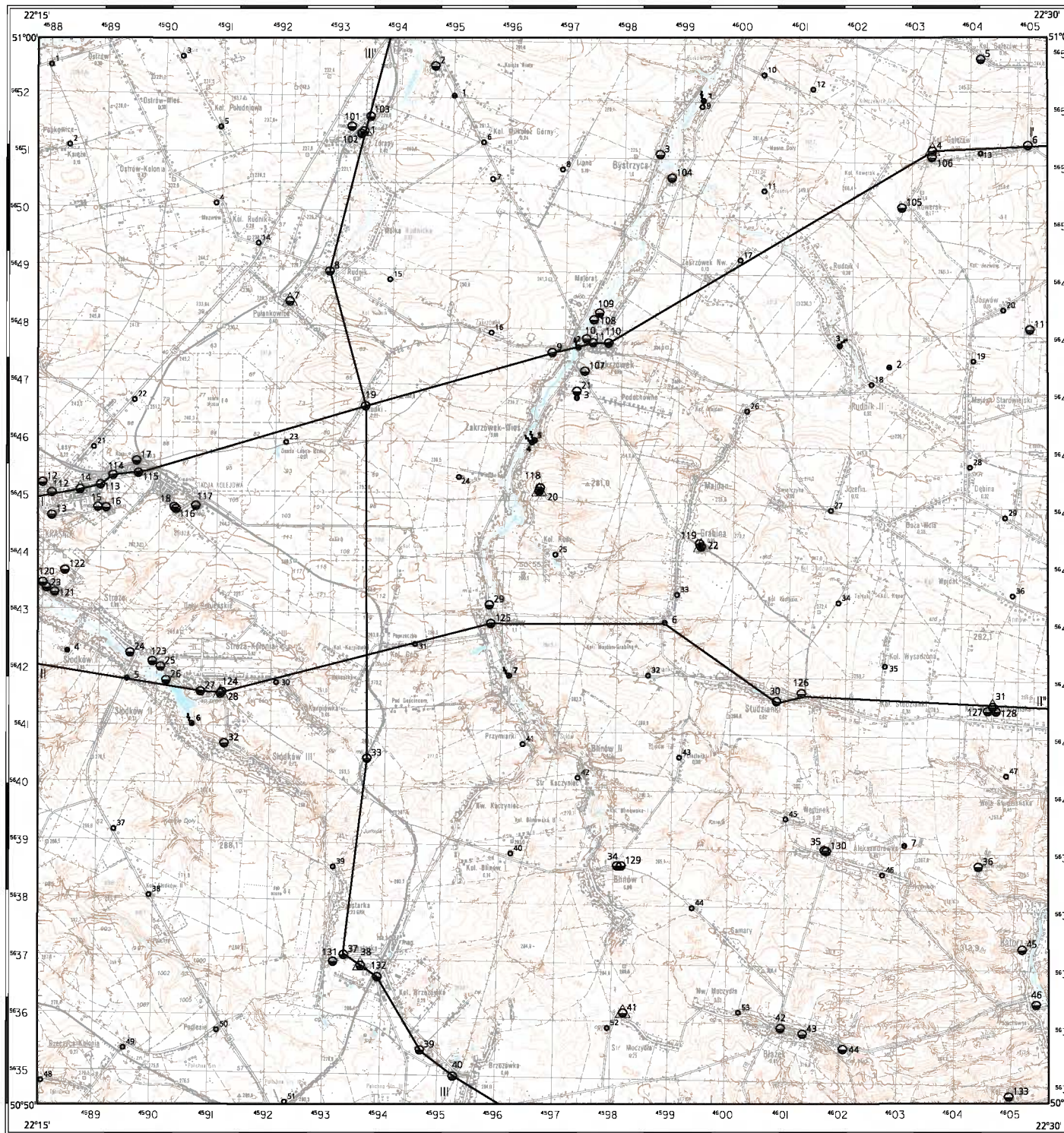
--- Granica zasięgu przewodności

# MAPA DOKUMENTACYJNA

822 - ZAKRZÓWEK

Opracował: Jerzy Górka, 2000r

(M-34-45-B)



## OBJAŚNIENIA

REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE, ŹRÓDŁA, STUDIUM KOPANE I INNE PUNKTY DOKUMENTACYJNE  
ZLOKALIZOWANE NA PLANSZY GŁÓWNEJ  
(Numery od 1 do 100 zgodne z tabelami 1a, 1b, 1c, 1d w tekście)

Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:

- 1 mezozoiczne
- 1 studnia kopana
- 5 źródło
- 3 otwór wiertniczy bez opróbowania hydrogeologicznego

POZOSTAŁE OTWORY WIERTNICZE POMINIĘTE NA PLANSZY GŁÓWNEJ  
(Numery ponad 100 zgodne z tabelą A w tekście)

Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:

- 105 mezozoiczne
- △ 7 Punkty opróbowania wód podziemnych wykonanego dla mapy

Inne oznaczenia występujące na mapie dokumentacyjnej.

- 22 — Dokumentacja hydrogeologiczna (numer oznacza pozycję w VII rozdziale części tekstowej)
- | — Linia przekroju hydrogeologicznego
- +++ G +++ Lokalizacja badań geofizycznych wykonanych dla potrzeb mapy

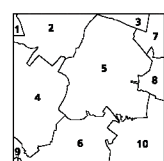
Copyright by PIG, Warszawa 2000

Opracowania komputerowe w systemie INTERGRAPH: Tomasz Bubrowski

SKALA 1 : 100 000



Podział administracyjny



Woj. LUBELSKIE  
Pow. Kraśnik  
1. gm. Urzędów  
2. gm. Wikołaz  
3. gm. Strzyżowice  
4. gm. Kraśnik  
5. gm. Zakrzówek  
6. gm. Szostarka  
Pow. Lublin  
7. gm. Bychawa  
8. gm. Zakrzew

Pow. Janów Lubelski  
9. gm. Potok Wąsiki  
10. gm. Batorz

Redaktor arkusza: Stefan Krajewski  
Główny koordynator: Zenobiusz Płochniewski

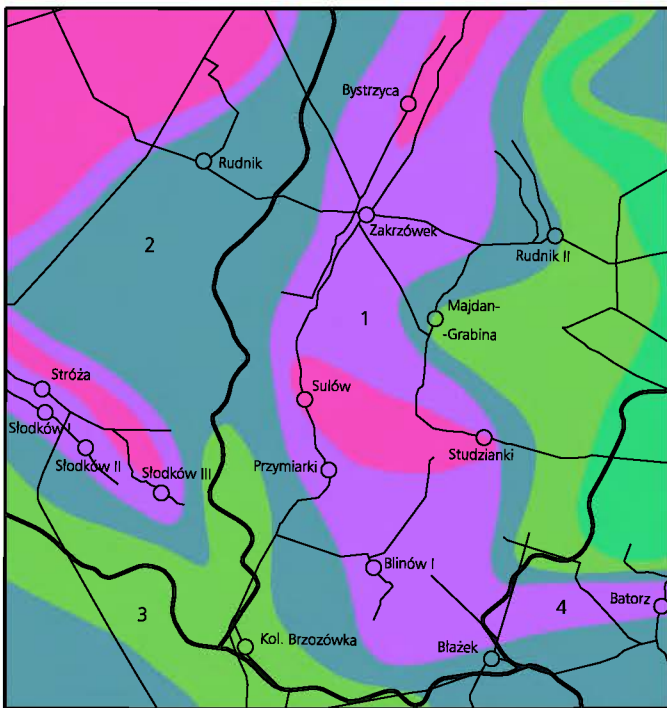
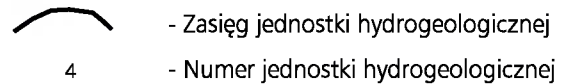
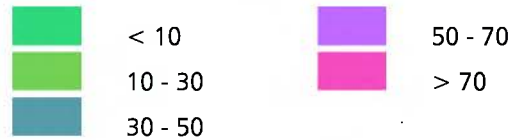
Położenie arkusza na mapie  
1 : 200000

Wąwelnica	Betleżyce	Lublin	Łęczna
Chodel	Niedzwiedzia	Bychawa	Plaski Luterski
Kraśnik	Zakrzówek	Mysokle	Zółkiewka
Zakrzówek	Janów Lubelski	Turobin	Szczepanów

**WYBRANE WARSTWY INFORMACYJNE**

MHP 1 : 50 000 arkusz ZAKRZÓWEK

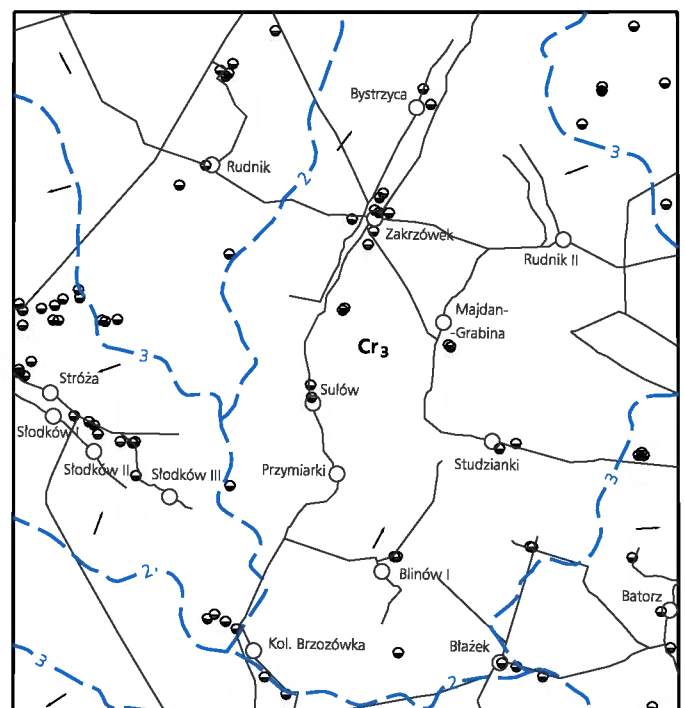
skala 1 : 200 000

**Wydajność potencjalna studni wierconej m<sup>3</sup>/h**

1000 m 0 1 2 3 4 km





**Otwory wiertnicze w których ujęto następujące piętro wodonośne:**

- - Mezozoiczne
- Cr<sub>3</sub> - Główne użytkowe piętro wodonośne
- - - - - Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)
- — — — — Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym użytkowym piętrze wodonośnym





1000 m 0 1 2 3 4 km

**Stopień zagrożenia**

-  - B. wysoki - brak izolacji, obecność ognisk zanieczyszczeń
-  - Wysoki - brak izolacji, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń
-  - Średni - izolacja słaba, obecność ognisk zanieczyszczeń
-  - Niski - izolacja słaba, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń

**Jakość wód podziemnych**

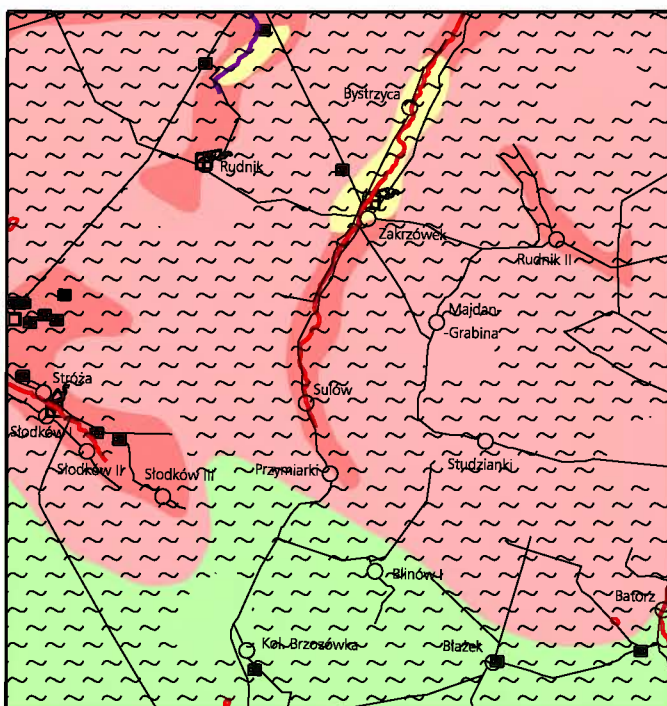
-  - Ib - jakość dobra, ale może być nietrwała
-  - II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania

**Klasa czystości wody w rzekach**

-  - III
-  - pozaklasowa

**Ogniska zanieczyszczeń**

- † - Emisja pyłów i gazów
- - Zakład przem.: inne
- - Magazyn paliw płynnych
- - Oczyszczalnia ścieków
- - Składowiska odpadów stałych
- ♠ - Miejsca zrzutu ścieków komunalnych



1000 m 0 1 2 3 4 km

**Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studienne**

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwy wodonośne				Filtr Średnica [mm] od-do [m]	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24 h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z Bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji			Rok wyko- nania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m npm]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Mięszkość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	BH-1 15-319	1	Wilkołaz Osiedle PKP	1990	36.0 Cr	218.0	Cr	13.5 >36.0	>22.5	9.7	245 28.0-33.0	16.3 0.5	9.9	>223	10.5 0.3	1990	
2	BH-1 15-178	1	Wilkołaz Agronomówka	1973	30.0 Cr	229.6	Cr	16.0 >30.0	>14.0	16.0	245 22.7-28.0	9.1 3.5	2.8	>39		1973	
3	BH-1 15-179	1	Bystrzyca Zlewnia mleka	1981	35.0 Cr	212.8	Cr	13.0 >35.0	>22.0	0.4	219 26.5-31.0	30.0 3.8	26.8	>590	30.0 3.8	1982	
4	BH-1 15-289	1	Kolonia Gałęzów II Wodociąg lokalny	1984	73.0 Cr	242.5	Cr	35.0 >73.0	>38.0	29.5	356 51.1-65.5	120.0 4.0	9.5	>36	120.0 4.0	1984	
5	BH-1 15-277	1	Kolonia Gałęzów I Szkoła Podstawowa	1981	75.0 Cr	256.0	Cr	45.0 >75.0	>30.0	45.0	203 45.0-75.0	2.2 25.0	0.1	>3	2.2 25.0	1983	
6	BH-1 15-290	1	Kolonia Gałęzów II Zlewnia mleka	1970	56.0 Cr	240.0	Cr	33.0 >56.0	>23.0	28.0	245 37.0-56.0	6.0 0.3	3.1	>71	6.0 0.3	1984	
7	BH-1 15-140	1	Pułankowice Wodociąg lokalny	1972	42.0 Cr	224.6	Cr	32.0 >42.0	>10.0	4.2	229 32.0-42.0	15.0 1.2	15.1	>151	15.0 1.5	1992	
8	BH-1 15-304	1	Rudnik Szlachecki Szkoła Podstawowa	1985	33.0 Cr	223.2	Cr	20.0 >33.0	>13.0	4.3	300 25.0-33.0	16.2 1.4	7.1	>92	17.0 1.5	1985	
9	BH-1 15-279	1	Zakrzówek Zlewnia mleka	1972	33.0 Cr	224.5	Cr	16.0 >33.0	>17.0	4.6	152 19.0-28.2	2.2 1.2	4.7	>80	2.2 1.2	1979	
10	BH-1 15-183	1	Zakrzówek Piekarnia	1975	45.5 Cr	223.1	Cr	19.8 >45.5	>25.7	6.8	219 21.7-43.5	18.5 0.9	8.0	>206	18.0 1.0	1979	
11	BH-1 15-184	1	Zakrzówek Lecznica zwierząt	1958	60.0 Cr	225.8	Cr	20.0 >60.0	>40.0	9.5	203 23.7-60.0	51.6 3.0	6.9	>276	10.0 0.5	1968	
12	BH-1 15-150	1	Kraśnik Przeds. Budownictwa Ogólnego	1987	102.5 Cr	250.0	Cr	60.5 78.0	17.5	60.5	290 60.5-77.7	31.1 0.8	5.1	89	2.8 0.1	1988	
13	BH-1 15-142	1	Kraśnik Baza Remontowo- Budowlana Spółdz. Mieszkaniowej	1979	80.0 Cr	241.8	Cr	47.6 >80.0	>32.4	47.6	356 65.0-75.0	75.0 0.6	26.6	>849	75.0 1.0	1979	
14	BH-1 15-118	1	Kraśnik Baza GS	1968	90.0 Cr	242.8	Cr	42.0 >90.0	>48.0	42.0	245 65.0-88.0	31.2 12.7	1.9	>91	31.0 12.6	1968	
15	BH-1 15-123	1	Kraśnik SKR - Zakład Jajczarski	1967	120.0 Cr	248.1	Cr	42.5 >120.0	>77.5	38.9	299 86.0-116.0	40.5 31.3	1.1	>85	40.5 31.3	1968	
16	BH-1 15-316	1	Kraśnik SKR - Zakład Jajczarski	1989	120.0 Cr	249.0	Cr	43.0 >120.0	>77.0	39.0	299 106.0-118.0	33.0 34.5	0.6	>46			studnia awaryjna dla studni 15
17	BH-1 15-121	1	Kraśnik Wytwórnia Mas Bitumicznych	1974	45.0 Cr	248.3	Cr	29.6 >45.0	>15.4	28.8	245 36.2-44.0	10.1 0.9	5.8	>89	15.0 1.5	1974	

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwy wodonośne					Filtr Średnica [mm] od-do [m]	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24 h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z Bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji			Rok wykonania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
18	BH-1 15-124	1	Kraśnik Osiedle domków "Kolejowe"	1974	80.5 Cr	258.2	Cr	39.8 >80.5	>40.7	38.1	356 53.0-80.5	48.5 1.3	9.5	>386	48.5 1.3	1975		
19		1	Rudki UG Zakrzówek	1989	90.0 Cr	260.0	Cr	42.0 >90.0	>48.0	38.4	299 74.0-88.0	20.5 9.1	1.1	>53			zasoby nie były zatwierdzone	
20	BH-1 15-307	1	Zakrzówek Wodociąg grupowy	1988	90.0 Cr	271.2	Cr	51.0 >90.0	>39.0	51.0	325 71.0-88.0	125.0 11.5	6.6	>257	125.0 11.5	1989		
21	BH-1 15-280	1	Zakrzówek studnia dla otworu badawczego Zakrzówek-3	1967	30.0 Cr	228.9	Cr	10.0 >30.0	>20.0	10.0	245 21.1-27.7	15.9 0.8	7.9	>158	15.9 0.8	1968		
22	BH-1 15-189	1	Majdan-Grabina Wodociąg grupowy	1981	82.0 Cr	270.1	Cr	42.2 >82.0	>39.8	40.7	299 64.4-79.0	15.0 21.0	0.6	>2	30.0 21.0-21.5	1981		
23	BH-1 15-97	1	Kraśnik Okręgowa Spółdz. Mleczarska	1965	65.0 Cr	214.8	Cr	18.0 >65.0	>47.0	11.4	356 47.0-65.0	50.0 6.8	3.5	>164	50.0 6.8	1965		
24	BH-1 15-305	1	Stróża Baza GS	1986	40.0 Cr	213.8	Cr	10.0 >40.0	>30.0	0.0	299 30.0-39.0	50.0 6.0	5.0	>150	18.0 2.0	1987		
25	BH-1 15-310	1	Stróża Szkoła Podstawowa	1987	30.0 Cr	218.4	Cr	7.8 >30.0	>22.2	7.8	219 21.0-27.0	12.0 0.9	6.9	>154	6.0 0.4	1988		
26	BH-1 15-137	1	Stróża RSP	1978	57.5 Cr	217.0	Cr	16.0 >57.5	>41.5	11.4	273 40.2-55.0	21.8 1.2	4.2	>174	22.0 1.3	1978		
27	BH-1 15-93	1	Stróża Spółdz. Produkcyjna	1958	72.0 Cr	236.8	Cr	17.0 >72.0	>55.0	17.0	305 17.0-70.0	60.5 1.1	8.0	>440	60.0 1.0	1972		
28	BH-1 15-233	1	Stróża Wodociąg grupowy	1991	58.0 Cr	228.4	Cr	9.0 >58.0	>49.0	9.0	273 40.0-55.0	96.0 2.4	9.8	>480	96.0 2.5	1991		
29	BH-1 15-192	1	Sulów Szkoła Podstawowa	1976	40.0 Cr	228.1	Cr	4.1 >40.0	>35.9	4.1	245 31.5-40.0	14.4 8.8	12.4	>445	15.0 9.0	1976		
30	BH-1 15-193	1	Studzianki Szkoła Podstawowa	1976	56.7 Cr	251.0	Cr	25.6 >56.7	>31.1	23.1	299 29.0-56.7	72.3 1.3	15.9	>494	75.0 1.5	1977		
31	BH-6 13-328	1	Kolonia Wola Studzianańska Wodociąg grupowy	1988	120.0 Cr	275.0	Cr	48.0 >120.0	>72.0	48.0	325 96.0-117.0	20.4 30.0	0.6	>26	50.0 30.0	1989		
32	BH-1 15-92	1	Słodków Szkoła Podstawowa	1965	25.5 Cr	235.0	Cr	13.2 >25.5	>12.3	13.2	203 19.2-24.5	10.7 2.2	57.9	>712	12.2 5.0	1965		
33	BH-1 15-91	1	Karpiówka Mijanika PKP	1969	80.0 Cr	287.4	Cr	49.6 >80.0	>30.4	49.6	194 71.2-77.3	2.5 12.4	0.5	>15	2.5 12.4	1969		
34	BH-6 13-334	1	Blinów Wodociąg grupowy	1996	80.0 Cr	285.3	Cr	43.0 >80.0	>37.0	43.0	353 65.0-80.0	41.0 6.6	7.1	>263	41.0 6.6	1996	ujęcie złożone z dwóch studni	
35	BH-6 13-283	1	Aleksandrówka Wodociąg grupowy	1965	108.0 Cr	295.4	Cr	66.0 >108.0	>42.0	66.0	299 90.4-101.5	28.5 5.0	2.2	>92	41.0 7.5	1966		
36	BH-6 13-284	1	Wola Batorska Wodociąg grupowy	1959	119.0 Cr	300.3	Cr	74.6 >119.0	>44.4	74.6	254 78.9-104.7	11.4 15.7	0.2	>10	6.0 8.1	1971		

Numer otworu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwy wodonośne					Filtr Średnica [mm] od-do [m]	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24 h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z Bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji			Rok wyko- nania	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m npm]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
37		1	Szastarka Wodociąg grupowy	1992	100.0 Cr	284.5	Cr	51.5 >100.0	>48.5	51.5	356 53.5-100.0	36.0 21.0	0.8	>39			ujęcie złożone z trzech studni, zasoby zatwierdzone dla studni zasadniczej 38	
38	BH-6 13-282	1	Szastarka Wodociąg grupowy	1980	100.0 Cr	286.2	Cr	48.0 >100.0	>52.0	48.0	299 75.0-98.0	28.5 23.5	2.4	>125	28.5 23.5	1981		
39	BH-6 13-323	1	Brzozówka Zakład Energetyczny	1994	60.0 Cr	290.0	Cr	29.0 >60.0	>31.0	29.0	244 45.7-57.0	4.0 15.0	0.3	>9	3.5 10.0	1994		
40	BH-6 13-197	1	Brzozówka Szkoła Podstawowa	1961	80.0 Cr	296.0	Cr	34.0 >80.0	>46.0	34.0	254 50.7-75.0	27.9 2.7	5.1	>235	35.0 4.0	1963		
41	BH-6 13-325	1	Stare Moczydło Wodociąg grupowy	1988	80.0 Cr	282.5	Cr	44.0 >80.0	>36.0	29.1	299 61.8-77.0	36.3 15.0	5.8	>210	36.0 15.0	1988		
42	BH-6 13-285	1	Błażek POM	1972	96.0 Cr	298.5	Cr	55.0 >96.0	>41.0	51.2	203 70.0-96.0	13.1 3.1	4.7	>193	13.0 3.1	1976		
43	BH-6 13-196	1	Błażek Wodociąg grupowy	1975	140.0 Cr	302.7	Cr	65.0 >140.0	>75.0	65.0	299 110.0-140.0	18.2 44.5	0.3	>22	18.0 44.5	1976		
44		1	Błażek Z-d Przetwórstwa Mięsnego	1979	100.0 Cr	310.5	Cr	68.0 >100.0	>32.0	68.0	356 87.0-100.0	10.0 15.0	0.3	>52	10.0 15.0	1980		
45	BH-6 13-286	1	Batorz Wodociąg grupowy	1977	50.0 Cr	245.0	Cr	14.0 >50.0	>36.0	12.3	299 29.0-48.0	94.0 15.9	5.1	>184	94.0 15.9	1978		
46	BH-6 13-195	1	Batorz Ośrodek Zdrowia	1959	50.0 Cr	230.0	Cr	11.0 >50.0	>39.0	2.1	305 18.0-50.0	30.4 0.6	7.9	>92				

**Tabela 1d.** Inne reprezentatywne punkty dokumentacyjne zamieszczone na planszy głównej (otwory bez opróbowania hydrogeologicznego)

Numer punktu		Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Warstwa wodonośna				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji			Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
1	BH-1 15-264	1	Wilkołaz	Otw. bad. Wilkołaz XIV	1974	100.0	237.1	Cr <sub>3</sub>	<u>15.0</u> 100.0	14.0		
2	BH-1 15-265	1	Rudnik	Otw. bad. Rudnik XXI	1976	150.0	236.9	Cr <sub>3</sub>	<u>30.0</u> 150.0	30.0		
3	BH-1 15-190	1	Zakrzówek	Otw. bad.	1969	796.0	225.0	Cr <sub>3</sub>	<u>40.0</u> 120.0	40.0		
4	BH-1 15-141	1	Słodków	Otw. bad.	1952	22.0	235.0	Cr <sub>3</sub>	<u>13.6</u> 22.0	13.6		
5	CAG 115996	1	Stróża	Otw. bad. Stróża IG-1	1972	1650.0	230.0	Cr <sub>3</sub>				
6	BH-1 15-191	1	Majdan-Grabina	Otw. bad. Majdan XXII	1976	150.0	268.4	Cr <sub>3</sub>	<u>50.0</u> 150.0	50.0		
7	BH-1 15-194	1	Węglinek	Otw. bad.	1955	9.0	296.3	Cr <sub>3</sub>				otwór suchy

**Tabela 1b.** Reprezentatywne studnie kopane

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Warstwy wodonośne		Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	<u>Ostrów 30</u> prywatny	210.0	Cr		13.9	20.0	05.08.1999	
2	1	<u>Kolonia Ostrów 7</u> prywatny	240.0	Cr		30.0	50.0	05.08.1999	
3	1	<u>Zalesie Południe 40</u> prywatny	215.0	Cr		11.4	25.0	05.08.1999	
4	1	<u>Kolonia Ostrów 44</u> prywatny	231.0	Cr		12.8	25.0	05.08.1999	
5	1	<u>Zalesie Południe 58</u>	232.0	Cr		21.0	26.0	05.08.1999	
6	1	<u>Wilkołaz 35</u> prywatny	247.0	Cr		35.0	40.0	05.08.1999	
7	1	<u>Wilkołaz Górny 34</u> prywatny	238.5	Cr		27.0	31.0	05.08.1999	
8	1	<u>Lipno 25</u> prywatny	233.0	Cr		22.0	28.0	05.08.1999	
9	1	<u>Bystrzyca 207</u> prywatny	227.0	Cr		16.1	25.0	06.08.1999	
10	1	<u>Kielczewice 119</u> prywatny	240.0	Cr		32.0	38.0	06.08.1999	
11	1	<u>Rudnik I 36</u> prywatny	228.0	Cr		16.0	24.0	06.08.1999	
12	1	<u>Kielczewice 121</u> prywatny	265.0	Cr		50.0	108.0	06.08.1999	studnia kopana z podwierciem
13	1	<u>Kolonia Gałęzów II 46</u> prywatny	252.0	Cr		39.4	56.5	05.08.1999	
14	1	<u>Kolonia Rudnik 73</u> prywatny	235.0	Cr		15.7	19.3	05.08.1999	
15	1	<u>Rudnik 72</u>	232.0	Cr		14.0	22.0	05.08.1999	
16	1	<u>Zakrzówek 53</u> prywatny	237.0	Cr		20.0	33.0	06.08.1999	
17	1	<u>Zakrzówek Nowy</u> prywatny	227.0	Cr		11.0	15.0	06.08.1999	
18	1	<u>Rudnik II</u> Remiza OSP	232.0	Cr		12.0	28.0	05.08.1999	

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Warstwy wodonośne		Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
19	1	<u>Majdan Starowiejski 24</u> prywatny	255.0	Cr		14.0	40.0	07.08.1999	studnia kopana z podwiertem 20 m
20	1	<u>Józwów 13</u> prywatny	257.5	Cr		18.0	24.0	07.08.1999	
21	1	<u>Kraśnik, ul.Lasy 51</u> prywatny	245.0	Cr		39.0	60.0	05.08.1999	
22	1	<u>Kraśnik, ul.Lasy 57</u> prywatny	252.0	Cr		31.2	55.0	05.08.1999	
23	1	<u>Rudki Gajówka</u>	235.0	Cr		12.0	26.0	06.08.1999	
24	1	<u>Zakrzówek 150</u>	235.0	Cr		14.0	25.0	06.08.1999	
25	1	<u>Kolonia Rudy 3</u> prywatny	235.0	Cr		14.0	25.0	08.08.1999	
26	1	<u>Majdan-Grabina 244</u> prywatny	250.0	Cr		30.5	34.0	06.08.1999	
27	1	<u>Józefin 3</u> prywatny	268.0	Cr		41.5	65.0	06.08.1999	
28	1	<u>Dębina</u> Studnia publiczna	235.0	Cr		9.8	15.5	08.08.1999	
29	1	<u>Dębina 43</u> prywatny	239.0	Cr		14.5	20.0	08.08.1999	
30	1	<u>Stróża-Kolonia 57</u> prywatny	232.0	Cr		8.7	12.0	05.08.1999	
31	1	<u>Poprzeczka 43</u> prywatny	257.5	Cr		25.0	27.5	06.08.1999	
32	1	<u>Studzianki 18</u>	247.0	Cr		19.0	32.0	09.08.1999	
33	1	<u>Majdan-Grabina 32</u> prywatny	267.0	Cr		44.0	52.0	09.08.1999	
34	1	<u>Kolonia Studzianki 69</u>	266.0	Cr		40.0	47.0	09.08.1999	
35	1	<u>Kolonia Wyszczona 10</u> prywatny	273.0	Cr		34.5	45.0	09.08.1999	
36	1	<u>Kolonia Wojdat 17</u>	262.0	Cr		38.0	43.0	09.08.1999	
37	1	<u>Słodków II 112</u> prywatny	269.0	Cr		28.0	46.0	06.08.1999	

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość Użytkownik	Wysokość [m n.p.m.]	Warstwy wodonośne		Głębokość zwierciadła wody [m]	Głębokość do dna [m]	Data pomiaru	Uwagi
				Stratygrafia	Głębokość stropu [m]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	1	<u>Słodków Kolonia 120</u> prywatny	270.0	Cr		30.0	45.0	06.08.1999	
39	1	<u>Szastarka 5</u> prywatny	270.0	Cr		43.5	51.0	09.08.1999	
40	1	<u>Kolonia Blinów I 44</u>	272.0	Cr		26.0	38.0	09.08.1999	
41	1	<u>Sulów 249</u> prywatny	255.0	Cr		22.0	30.0	06.08.1999	
42	1	<u>Blinów II 25</u> prywatny	252.0	Cr		12.4	15.0	06.08.1999	
43	1	<u>Cieślarki 12</u>	267.0	Cr		31.5	236.5	07.08.1999	
44	1	<u>Blinów I</u> prywatny	290.0	Cr		46.0	65.0	07.08.1999	
45	1	<u>Węglinek</u> Cegielnia	252.0	Cr		34.0	40.0	09.08.1999	
46	1	<u>Aleksandrówka</u> Studnia publiczna	301.0	Cr		70.0	78.0	09.08.1999	
47	1	<u>Wola Studziańska</u> prywatny	277.0	Cr		53.0	62.0	09.08.1999	
48	1	<u>Rzeczyca Kolonia</u> prywatny	250.0	Cr		33.0	42.0	06.08.1999	
49	1	<u>Rzeczyca Kolonia 10</u> prywatny	275.0	Cr		16.3	26.0	11.08.1999	
50	1	<u>Podlesie 5</u> prywatny	270.0	Cr		15.3	25.0	11.08.1999	
51	1	<u>Polichna 28</u>	280.0	Cr		37.0	43.0	11.08.1999	
52	1	<u>Stare Moczydła</u> Cegielnia	292.0	Cr		36.5	50.0	11.08.1999	
53	1	<u>Moczydła 4</u> prywatny	290.0	Cr		42.5	55.0	11.08.1999	

**Tabela 1c. Reprezentatywne źródła**

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Bystrzyca	207.0	Cr	29.1	5.1996	źródło mało zmienne
2	1	Zakrzówek	215.0	Cr	39.1	5.1996	wydajność średnia dla okresu 1976-1981 wynosi 58.0 l/s
3	1	Rudnik I	226.0	Cr	2.0	28.10.1999	
4	1	Zakrzówek Wieś	220.0	Cr	121.0	5.1996	wydajność średnia dla okresu 1976-1981 wynosi 121.0 l/s
5	1	Zakrzówek Wieś	220.0	Cr	30.2	5.1996	wydajność średnia dla okresu 1976-1981 wynosi 23.0 l/s
6	1	Słodków	223.0	Cr	31.6	9.1996	źródło mało zmienne
7	1	Sulów	232.0	Cr	33.3	5.1996	wydajność średnia dla okresu 1954-1990 wynosi 42.4 l/s

**Tabela 2.** Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m <sup>3</sup> /24h/km <sup>2</sup> ]	Powierzchnia jednostki hydrogeologicznej [km <sup>2</sup> ]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /24h/km <sup>2</sup> ]
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	1a Cr <sub>3</sub> II	Cr <sub>3</sub>	85.0	6.1	520	363	180	156
2	2a Cr <sub>3</sub> II	Cr <sub>3</sub>	90.0	7.6	684	363	97	156
3	3b Cr <sub>3</sub> I	Cr <sub>3</sub>	76.0	2.0	152	363	27	91
4	4ab Cr <sub>3</sub> II	Cr <sub>3</sub>	77.0	2.6	200	331	23	126

**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]	Przewodnictwo pH [μS/cm]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ć TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	05.08.1999	Wilkołaz Osiedle PKP	Cr 13.5	398 8.0	440 407	4.6	1.3 12.7	282.2	14.0 2.9	0.002 0.1	0.24 0.21	1.51 0.12	82.5 7.1	2.6 2.1	0.01 0.01	1.830 <0.005	<0.005 <0.010	0.270 <0.050	<0.050 <0.010	I b	
4	05.08.1999	Kolonia Gąleżów II Wodociąg lokalny	Cr 35.0	501 7.9	570 552	5.6	1.1 14.6	343.5	50.0 7.3	0.002 0.0	0.24 0.07	1.73 0.81	119.5 9.1	2.8 4.1	0.00 0.00	0.010 <0.005	<0.005 <0.010	1.020 <0.050	<0.050 <0.010	II	
7	04.08.1999	Pułankowice Wodociąg lokalny	Cr 32.0	387 8.1	440 418	4.7	0.4 22.9	288.3	5.1 2.8	0.002 1.1	0.28 0.23	1.75 0.27	88.5 3.7	2.8 1.7	0.00 0.00	0.010 <0.005	<0.005 <0.010	0.320 <0.050	<0.050 <0.010	II	
14	05.08.1999	Kraśnik Baza GS	Cr 42.0	410 8.0	460 445	4.9	0.7 20.4	300.6	9.6 4.2	0.040 0.0	0.25 0.24	1.66 0.18	96.5 3.6	5.5 3.9	0.00 0.00	<0.005 <0.005	<0.005 <0.010	0.350 <0.050	<0.050 <0.010	I b	
20	04.08.1999	Zakrzówek Wodociąg grupowy	Cr 51.0	377 8.0	425 404	4.6	0.7 11.9	282.2	9.6 4.1	0.006 0.5	0.21 0.13	1.66 0.08	84.5 4.8	4.1 2.1	0.00 0.00	0.080 <0.005	<0.005 <0.010	0.330 <0.050	<0.050 <0.010	I b	
22	07.08.1999	Majdan-Grabina Wodociąg grupowy	Cr 42.2	430 8.0	490 473	5.6	1.1 11.3	343.5	1.6 3.6	0.004 0.1	0.27 0.25	1.74 0.07	96.4 6.1	6.1 4.1	0.00 0.00	0.015 <0.005	<0.005 <0.010	0.520 <0.050	<0.050 <0.010	II	
28	04.08.1999	Stróża Wodociąg grupowy	Cr 9.0	414 8.0	520 498	5.1	1.4 22.2	312.9	37.0 4.9	0.004 1.1	0.22 0.55	1.67 0.07	106.1 7.9	2.9 2.1	0.00 0.00	0.010 <0.005	<0.005 <0.010	0.310 <0.050	<0.050 <0.010	II	
31	07.08.1999	Kolonia Wola Studzianańska Wodociąg grupowy	Cr 48.0	414 8.2	470 458	5.2	0.9 15.9	319.0	8.8 3.4	0.110 0.1	0.23 0.11	1.61 0.16	91.1 6.4	7.7 4.8	0.00 0.00	<0.005 <0.005	<0.005 <0.010	0.510 <0.050	<0.050 <0.010	II	
38	06.08.1999	Szastarka Wodociąg grupowy	Cr 48.0	441 8.1	490 451	4.9	1.3 17.4	300.6	18.0 6.3	0.005 0.0	0.22 0.15	1.67 0.32	84.2 12.2	6.1 5.4	0.00 0.00	0.095 <0.005	<0.005 <0.010	0.540 <0.050	<0.050 <0.010	II	
41	06.08.1999	Stare Moczydła Wodociąg grupowy	Cr 44.0	414 8.0	460 444	5.0	1.1 9.8	306.7	17.0 3.7	0.003 0.1	0.22 0.25	1.67 0.14	95.4 5.3	2.7 2.6	0.00 0.00	0.085 <0.005	<0.005 <0.010	0.420 <0.050	<0.050 <0.010	I b	

**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 <sup>3</sup> /24 h Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenia oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	Urząd Gminy Wilkołaz	Stacja paliw CPN Wilkołaz								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	istnieje monitoring
2	1	Urząd Gminy Wilkołaz	Stacja paliw SKR Wilkołaz								-	zbiorniki podziemne	-	+	stacja nieczynna, niezlikwidowana
3	1	Przedsiębiorstwo Komunalne Kraśnik	Składowisko komunalne Kraśnik - Wilcze Doły								stałe komunalne i przemysłowe FLT Kraśnik	pod-poziomowe	-	+	uszczelnienie dna gliną
4	1	Urząd Gminy Wilkołaz	Oczyszczalnia ścieków Rudnik	komunalne	10 1999	rów powierzchniowy - rzeka Urzędówka	mechaniczno-biologiczne						-	+	
5	1	Urząd Gminy Zakrzówek	Stacja paliw CPN Zakrzówek								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	istnieje monitoring
6	1	Urząd Gminy Zakrzówek	Komunalna oczyszczalnia ścieków Zakrzówek	komunalne	60 1999	rzeka Bystrzyca	Bioblok Bis 90, przepustowość 156 m <sup>3</sup> /d						-	+	
7	1	Urząd Miasta Kraśnik	Stacja paliw CPN Kraśnik								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	istnieje monitoring
8	1	Kraśnickie Przeds. Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	Kotłownia miejska Kraśnik					0.125 1998	1.8 1998	+			-	+	
9	1	Urząd Miasta Kraśnik	Stacja paliw Shell Kraśnik								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	istnieje monitoring
10	1	Urząd Miasta Kraśnik	Stacja paliw MPK Kraśnik								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
11	1	Urząd Miasta Kraśnik	Stacja paliw Rejonu Dróg Krajowych Kraśnik								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
12	1	Urząd Miasta Kraśnik	Stacja paliw POM Kraśnik								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
13	1	Urząd Miasta Kraśnik	Stacja paliw ZPN 7 Kraśnik								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
14	1	Urząd Gminy Kraśnik	Stacja paliw Transportu Leśnego Stróża										-	+	stacja nieczynna, zdewastowana
15	1	Urząd Gminy Kraśnik	Oczyszczalnia ścieków Stróża	komunalne	100 1999	rzeka Wyżnianka	mechaniczno-biologiczne						-	+	

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 <sup>3</sup> /24 h Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] w roku	gazowa [Mg/r] w roku	Urządzenia oczyszczające + istnieje - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
16	1	Urząd Gminy Kraśnik	Stacja paliw SKR Stróża								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
17	1	Urząd Gminy Kraśnik	Stacja paliw AGROPOL Stróża Kolonia								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
18	1	Urząd Gminy Szastarka	Gminne składowisko odpadów Polichna Dolna								stałe odpady komunalne	podpoziomowe	-	+	dno uszczelnione gliną i iłem
19	1	Urząd Gminy Szastarka	Stacja paliw prywatna Kolonia Brzozówka								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
20	1	Urząd Gminy Batorz	Stacja paliw POM Błazek								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	
21	1	Urząd Gminy Batorz	Gminne składowisko odpadów Batorz								komunalne odpady stałe, odwodnione osady ściekowe	podpoziomowe, przesypane ziemią	-	+	dno uszczelnione gliną i folią
22	1	Urząd Gminy Batorz	Stacja paliw PHU AGRO-PLON Batorz								Etylina, ON	zbiorniki podziemne	-	+	brak monitoringu

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosnego Głębokość stropu piętra wodonosnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasado- wość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenial- ność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	09.01.1990	Wilkołaz PKP	Cr 13.5	7.4	365	4.9			14 20	0.020		0.05			0.14 0.06					
2	09.02.1973	Wilkołaz Agronomówka	Cr 16.0	8.1	293	2.3	1.0		10 15	0.000		0.40			0.00 0.00					
3	29.10.1981	Bystrzyca Zlewnia mleka	Cr 13.0	7.6	260	4.6	1.6		0	0.001 0.0		0.00			2.00 0.10					
4	14.06.1984	Kolonia Gałęzów II Wodociąg lokalny	Cr 35.0	8.2	389	7.0			25 7	0.1		0.00			0.27 0.00					
5	1981	Kolonia Gałęzów I Szkoła Podstawowa	Cr 45.0	7.4								0.30			0.05 0.00					
6	25.09.1984	Kolonia Gałęzów II Zlewnia mleka	Cr 33.0	7.4		5.4	1.1		7	0.000 1.0		0.00			0.00 0.00					
7	11.07.1972	Pułankowice Wodociąg lokalny	Cr 32.0	7.8		4.0	1.0		1	0.000 0.1		—			0.00 0.00					
8	18.07.1985	Rudnik Szlachecki Szkoła Podstawowa	Cr 20.0	7.2	310	3.5	2.1		10	0.000 3.0		—			0.02 0.00					
10	12.02.1979	Zakrzówek Piekarnia	Cr 19.8	7.2	321	4.8			4 4	0.0		0.20			5.00 0.05					
11	23.02.1967	Zakrzówek Lecznica zwierząt	Cr 20.0	8.2		3.4	3.0		3	0.001 0.7		1.40			6.00					
13	14.08.1979	Kraśnik Baza Remontowo-Budowlana Spółdz. Mieszkańcovej	Cr 47.6	7.0	280	4.5	1.0		5	0.001 0.1		0.00			0.02 0.00					
14	09.04.1968	Kraśnik Baza GS	Cr 42.0	7.4	220	4.5	0.3		4 11	0.005 0.0		0.10			0.00 0.00					
15	14.12.1967	Kraśnik SKR - Zakład Jajczarski	Cr 42.5	7.0	315	4.5	1.6		4	0.000 0.0		0.00			0.01					
16	21.03.1989	Kraśnik SKR - Zakład Jajczarski	Cr 43.0	7.2		4.7	0.9		72	0.003 0.0		0.20			0.10 0.00					
17	14.02.1974	Kraśnik Wytwórnia Mas Bitumicznych	Cr 29.6	7.6	414	5.5	1.2		47 23	0.000		0.00			0.00 0.00					
18	30.05.1974	Kraśnik Osiedle domków "Kolejowe"	Cr 39.8	7.2		5.2	1.3		3	0.000 0.1		0.02			0.10					
19	21.02.1989	Rudki UG Zakrzówek	Cr 42.0	7.2		5.1	0.7		38	0.000 0.4		0.00			0.00 0.00					
20	28.07.1988	Zakrzówek Wodociąg grupowy	Cr 51.0	7.7	299	4.5			11 7	0.3		0.30			0.23 0.00					
21	27.06.1967	Zakrzówek studnia dla otworu badawczego Zakrzówek-3	Cr 10.0	7.9		4.0	1.3		3	0.001 1.0		0.00			0.00 0.00					
22	30.05.1981	Majdan-Grabina Wodociąg grupowy	Cr 42.2	7.6	355	5.3			16 8	1.2		0.01			0.23 0.00					
23	14.09.1962	Kraśnik Okręgowa Spółdz. Mleczarska	Cr 18.0	6.8		6.4	3.1		8	0.000		—			2.50 0.00					

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosnego Głębokość stropu piętra wodonosnego [m]	Przewodnictwo	Sucha pozost.	Zasado-	Utlenial-	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
				pH	Mineralizacja ogólna	wość ogólna	ność TOC													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
24	30.12.1986	Stróża Baza GS	Cr 10.0	— 7.4	—	4.9	1.4	—	3	0.000 0.0	—	—	—	—	0.80 0.05	—	—	—	—	—
25	07.10.1987	Stróża Szkoła Podstawowa	Cr 7.8	— 7.4	343	5.6	—	—	6 5	0.150	—	0.02	—	—	0.23 0.02	—	—	—	—	—
26	15.02.1978	Stróża RSP	Cr 16.0	— 7.3	—	6.0	0.8	—	6	0.000 0.0	—	0.82	—	—	0.60	—	—	—	—	—
27	24.02.1972	Stróża Spółdz. Produkcyjna	Cr 17.0	— 7.6	340	5.8	7.5	—	20 6	0.000 0.0	—	0.00	—	—	0.00 0.00	—	—	—	—	—
28	24.07.1991	Stróża Wodociąg grupowy	Cr 9.0	— 7.2	—	4.8	1.0	—	7	0.002 1.5	—	0.00	—	—	0.00 0.00	—	—	—	—	—
29	12.03.1976	Sulów Szkoła Podstawowa	Cr 4.1	— 7.1	400	7.0	0.9	—	9	0.002 1.2	—	0.02	—	—	0.15 0.00	—	—	—	—	—
30	11.09.1976	Studzianki Szkoła Podstawowa	Cr 25.6	— 7.7	—	3.8	0.9	—	11	0.000 2.0	—	0.04	—	—	0.01 0.00	—	—	—	—	—
31	12.01.1988	Kolonia Wola Studziańska Wodociąg grupowy	Cr 48.0	— 7.3	376	6.0	0.8	—	13 4	0.000 0.0	—	0.00	—	—	0.15 0.03	—	—	—	—	—
32	06.10.1964	Słodków Szkoła Podstawowa	Cr 13.2	— 7.2	—	5.6	0.7	—	7	0.000 2.0	—	0.00	—	—	0.00 0.00	—	—	—	—	—
33	07.08.1969	Karpiówka Mijanka PKP	Cr 49.6	— 7.0	—	7.0	0.6	—	5	0.001 0.1	—	0.02	—	—	0.30	—	—	—	—	—
34	23.10.1996	Blinów Wodociąg grupowy	Cr 43.0	— 7.2	—	—	1.5	—	9	0.001 4.0	—	0.01	—	—	0.02	—	—	—	—	—
35	22.09.1965	Aleksandrówka Wodociąg grupowy	Cr 66.0	— 7.4	399	7.0	1.6	—	9 10	0.006	—	0.08	—	—	0.81 0.10	—	—	—	—	—
36	12.09.1969	Wola Batorska Wodociąg grupowy	Cr 74.6	— 7.6	357	5.4	1.1	—	12 5	0.000 0.1	—	0.00	—	—	1.50	—	—	—	—	—
37	22.06.1992	Szastarka Wodociąg grupowy	Cr 51.5	— 7.3	371	5.6	1.2	—	5 8	0.003 0.1	—	0.07	—	—	0.15 0.00	—	—	—	—	—
38	11.11.1980	Szastarka Wodociąg grupowy	Cr 48.0	— 7.8	360	5.4	1.1	—	0 2	0.001 0.3	—	0.08	99 14	—	0.00 0.00	—	—	—	—	—
39	14.01.1994	Brzozówka Zakład Energetyczny	Cr 29.0	— 7.4	—	6.2	1.0	—	2 6	0.005 1.5	—	0.05	—	—	0.41 0.05	—	—	—	—	—
40	10.10.1961	Brzozówka Szkoła Podstawowa	Cr 34.0	— 7.2	—	5.4	2.5	—	7	0.001 0.0	—	0.02	—	—	0.50 0.12	—	—	—	—	—
41	19.04.1988	Stare Moczydło Wodociąg grupowy	Cr 44.0	— 7.2	340	—	1.4	—	4	0.000 1.0	0.10	0.00	85 8	—	0.05 0.00	—	—	—	—	—
42	07.06.1972	Błażek POM	Cr 55.0	— 7.4	—	6.6	1.2	—	27	0.001 0.0	—	—	—	—	0.20 0.00	—	—	—	—	—
43	12.08.1975	Błażek Wodociąg grupowy	Cr 65.0	— 6.9	543	9.0	0.8	—	24 4	0.000 0.0	—	0.45	—	—	0.10 0.00	—	—	—	—	—
44	10.09.1979	Błażek Z-d Przetwórstwa Mięsnego	Cr 68.0	— 7.0	420	5.9	1.0	—	20	0.001 0.0	—	0.00	—	—	0.15 0.00	—	—	—	—	—
45	23.09.1977	Batorz Wodociąg grupowy	Cr 14.0	— 7.4	—	5.8	1.7	—	9	0.003 1.3	—	0.00	—	—	0.00 0.03	—	—	—	—	—
46	12.07.1959	Batorz Ośrodek Zdrowia	Cr 11.0	— 7.4	384	5.5	4.4	—	18	0.000 0.0	—	0.00	—	—	0.10 0.00	—	—	—	—	—

**Tabela C<sub>3</sub>. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne źródła**

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosnego Głębokość do zwierciadła wody [m]	Przewodnictwo pH [mS/cm]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	20.05.1996	Bystrzyca	Cr	<u>466</u> 7.6	<u>328</u>	5.3	<u>0.5</u>	327.0	<u>6.8</u> 11.2	<u>0.001</u> 0.7	<u>0.15</u> 0.05	<u>30.80</u> 0.00	<u>116</u> 8.8	<u>3.6</u> 0.7	<u>0.01</u> 0.02	<u>0.000</u> 0.000			<u>0.000</u>	
2	10.09.1996	Zakrzówek Mieszkańcy	Cr	<u>424</u> 7.6	<u>263</u>	4.2	<u>0.9</u>	259.5	<u>10.0</u> 5.0	<u>0.001</u> 0.8	<u>0.11</u> 0.32	<u>24.00</u> 0.00	<u>86</u> 6.2	<u>2.6</u> 1.5	<u>0.00</u> 0.01	<u>0.000</u> 0.001	<u>0.000</u> 0.000		<u>0.000</u>	
4	10.09.1996	Zakrzówek brak	Cr	<u>470</u> 7.5	<u>284</u>	4.7	<u>0.7</u>	286.5	<u>12.0</u> 7.0	<u>0.000</u> 1.4	<u>0.18</u> 0.22	<u>17.90</u> 0.03	<u>90</u> 8.8	<u>3.7</u> 1.7	<u>0.00</u> 0.02	<u>0.000</u> 0.001	<u>0.000</u> 0.000		<u>0.000</u>	
5	10.09.1996	Zakrzówek brak	Cr	<u>469</u> 7.5	<u>367</u>	4.8	<u>1.1</u>	292.6	<u>12.0</u> 4.0	<u>0.000</u> 0.6	<u>0.21</u> 0.39	<u>17.50</u> 0.10	<u>93</u> 9.4	<u>3.5</u> 1.7	<u>0.00</u> 0.01	<u>0.000</u> 0.001	<u>0.000</u> 0.000		<u>0.000</u>	
6	12.09.1996	Słodków brak	Cr	<u>524</u> 7.5	<u>338</u>	5.2	<u>0.8</u>	318.4	<u>10.0</u> 7.0	<u>0.000</u> 2.1	<u>0.19</u> 0.21	<u>15.10</u> 0.04	<u>98</u> 12.2	<u>3.4</u> 1.1	<u>0.01</u> 0.03	<u>0.000</u> 0.005	<u>0.000</u> 0.000		<u>0.000</u>	
7	10.09.1996	Sulów brak	Cr	<u>544</u> 7.4	<u>334</u>	5.4	<u>0.7</u>	333.1	<u>11.0</u> 8.0	<u>0.000</u> 1.5	<u>0.21</u> 0.27	<u>19.80</u> 0.14	<u>105</u> 14.1	<u>3.9</u> 2.1	<u>0.00</u> 0.02	<u>0.000</u> 0.001	<u>0.000</u> 0.000		<u>0.000</u>	

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

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek pietra wodonośnego Głębokość stropu pietra wodonośnego [m]	Przewodnictwo pH [μS/cm]	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	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
101	10.05.1968	Wilkołaz Baza GS	Cr 22.0	— 7.1	390	5.3	1.0	—	8 95	0.000 0.1	—	0.04	—	—	0.00 0.00	—	—	—	—	—
102	22.11.1966	Wilkołaz PKP	Cr 16.0	— 7.6	—	—	3.2	—	8	—	—	—	—	—	0.10	—	—	—	—	—
103	10.09.1977	Wilkołaz Magazyny zbożowe	Cr 17.0	— 7.6	280	3.9	1.0	—	7	0.001 0.6	—	0.02	—	—	0.50 0.00	—	—	—	—	—
104	04.05.1965	Bystrzyca Szkoła Podstawowa	Cr 35.0	— 8.0	186	3.1	—	—	—	0.015	—	0.35	—	—	5.00 0.10	—	—	—	—	—
106	10.05.1984	Kolonia Gałęzów II Wodociąg lokalny	Cr 34.0	— 7.7	405	7.1	—	—	53 7	— 0.0	—	0.63	—	—	0.16 0.00	—	—	—	—	—
107	17.11.1978	Zakrzówek Szkoła Podstawowa	Cr 6.0	— 7.6	270	4.2	1.2	—	5	0.001 1.0	—	0.00	—	—	0.02 0.00	—	—	—	—	—
108	09.09.1970	Zakrzówek Baza Maszynowa	Cr 20.0	— 7.7	256	4.6	7.9	—	12 6	0.000 12.0	—	5.36	—	—	5.50 0.20	—	—	—	—	—
109	15.11.1991	Zakrzówek Zakład Produkcji Odzieżowej PZ "Interhoff"	Cr 28.0	— 7.7	291	—	—	—	20 21	— 0.4	—	2.55	—	—	0.73 0.07	—	—	—	—	—
110	30.10.1971	Zakrzówek Ośrodek Zdrowia	Cr 39.5	— 7.7	—	2.8	1.5	—	13	0.000 1.0	—	0.02	—	—	0.40 0.05	—	—	—	—	—
112	03.08.1971	Kraśnik Rejon Ekspl. Dróg Publ.	Cr 56.9	— 7.3	—	4.6	2.0	—	10	0.000 3.0	—	0.00	—	—	0.10 0.00	—	—	—	—	—
113	12.03.1968	Kraśnik Centrala Nasienna	Cr 24.7	— 7.0	—	4.6	1.5	—	8	0.001 2.0	—	0.00	—	—	0.00 0.00	—	—	—	—	—
114	03.08.1971	Kraśnik Zakłady Zbożowe	Cr 26.2	— 7.3	—	4.6	2.0	—	10	0.000 3.0	—	0.00	—	—	0.10 0.00	—	—	—	—	—
116	10.02.1988	Kraśnik Osiedle domków "Kolejowe"	Cr 36.0	— 7.4	—	4.3	1.1	—	5	0.000 0.6	—	0.00	—	—	0.00 0.00	—	—	—	—	—
117	23.12.1971	Kraśnik Punkt Skupu Zwierząt	Cr 28.0	— 7.7	218	4.0	—	—	2 6	0.000 0.1	—	0.00	—	—	0.26 0.00	—	—	—	—	—
118	24.08.1988	Zakrzówek Wodociąg grupowy	Cr 50.5	— 7.5	192	4.6	—	—	8 6	— 0.3	—	0.00	—	—	0.17 0.00	—	—	—	—	—
119	30.05.1981	Majdan-Grabina Wodociąg grupowy	Cr 49.0	— 7.4	355	5.3	—	—	16 8	— 1.2	—	0.01	—	—	0.23 0.00	—	—	—	—	—
120	14.09.1962	Kraśnik Okręgowa Spółdz. Mleczarska	Cr 28.0	— 6.8	—	6.4	3.1	—	8	0.000 0.0	—	0.04	—	—	2.50 0.00	—	—	—	—	—
121	20.02.1968	Kraśnik Ośrodek Transportu Leśnego	Cr 25.0	— 7.7	—	2.6	2.2	—	6	0.007 3.0	—	0.02	—	—	0.10	—	—	—	—	—
122	25.04.1964	Kraśnik Tuczarnia	Cr 45.8	— 7.3	—	5.6	1.1	—	5	0.001 0.4	—	0.00	—	—	0.10	—	—	—	—	—
123	1973	Stróża Zlewnia mleka	Cr 3.6	— 7.8	335	5.4	2.3	—	—	0.002 0.1	—	0.26	—	—	2.80	—	—	—	—	—

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość Użytkownik	Wiek piętra wodonosnego Głębokość stropu piętra wodonosnego [m]	Przewodnictwo	Sucha pozost. Mineralizacja ogólna	Zasadowość ogólna	Utlenialność TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> Cl	NO <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	F HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> NH <sub>4</sub>	Ca Mg	Na K	Fe Mn	Zn Cr	Cu Pb	Sr Ba	Al B	Uwagi
				pH	[mg/dm <sup>3</sup> ]	[mval/dm <sup>3</sup> ]	[mg/dm <sup>3</sup> ]													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
124	11.09.1991	Stróża Wodociąg grupowy	Cr 8.5	7.7		4.4	1.0		9	0.002 2.5		0.00			0.00 0.00					
125	28.11.1968	Sulów Zlewnia mleka	Cr 15.0	7.5											0.10					
126	06.01.1986	Studzianki Ośrodek Zdrowia	Cr 25.6	7.6		3.8	2.9		5	0.000 2.0		0.00			0.00 0.00					
129	22.10.1992	Blinów Wodociąg grupowy	Cr 47.0	7.2			2.0		5	0.000 0.3		0.06			0.00					
130	29.08.1994	Aleksandrówka Wodociąg grupowy	Cr 68.0	7.4		4.1	1.3		8	0.000 0.5		0.00			0.00 0.00					
131	24.05.1966	Szastarka Ośrodek Zdrowia	Cr 46.1	7.2		5.6	1.8		3	0.000 0.1		0.02			0.00 0.00					
132	10.02.1979	Szastarka PKP	Cr 43.7						38	0.007 1.0		0.08			0.40					
136	12.09.1969	Batorz PGR	Cr 74.6	7.6					5						1.50					

**Tabela A** Otwory studienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwy wodonośne				Filtr Średnica [mm] od-do [m]	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24 h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z Bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rok wykona- nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	BH-1 15-42	Wilkołaz Baza GS	1968	<u>30.0</u> Cr	223.8	Cr	<u>22</u> >30	>8.0	9	<u>194</u> 23.7-29.0	<u>13.3</u> 0.4	20.0	>160	<u>13.3</u> 0.4	1968	
102	BH-1 15-139	Wilkołaz PKP	1966	<u>28.9</u> Cr	221.0	Cr	<u>16</u> >28.9	>12.9	6.5	<u>194</u> 18.0-28.0	<u>9.0</u> 0.4	13.6	>175	<u>1.5</u> 0.1	1970	
103	BH-1 15-177	Wilkołaz Magazyny zbożowe	1977	<u>70.0</u> Cr	219.3	Cr	<u>17</u> >70	>53.0	7.2	<u>152</u> 30.4-70.0	<u>2.4</u> 0.4	7.4	>392	<u>2.4</u> 0.2	1977	
104	BH-1 15-180	Bystrzyca Szkoła Podstawowa	1964	<u>50.0</u> Cr	221.4	Cr	<u>35</u> >50	>15.0	16	<u>254</u> 36.0-46.0	<u>6.5</u> 5.0	1.7	>25	<u>9.8</u> 7.5	1966	
105	BH-1 15-181	Koworsk Gospodarstwo rolne	1917	<u>83.5</u> Cr	258.0	Cr	<u>48.2</u> >83.5	>35.3	35.4	<u>102</u> 50.0-80.2	<u>2.3</u> 21.0					
106	BH-1 15-288	Kolonia Gałęzów II Wodociąg lokalny	1984	<u>70.0</u> Cr	242.0	Cr	<u>34</u> >70	>36.0	29	<u>356</u> 48.8-67.0	<u>112.5</u> 6.2	7.5	>270	<u>120.0</u> 4.0	1984	ujęcie dwuotworowe, otwór podstawowy 5
107	BH-1 15-186	Zakrzówek Szkoła Podstawowa	1963	<u>37.0</u> Cr	220.0	Cr	<u>6</u> >37	>31.0	6	<u>203</u> 15.0-37.0	<u>6.5</u> 0.0			<u>6.5</u> 0.0	1979	
108	BH-1 15-278	Zakrzówek Baza Maszynowa	1970	<u>35.0</u> Cr	220.5	Cr	<u>20</u> >35	>15.0	5.8	<u>194</u> 31.0-34.0	<u>4.1</u> 7.7	1.0	>15	<u>4.0</u> 7.7	1970	
109		Zakrzówek Zakład Produkcji Odzieżowej PZ "Interhoff"	1991	<u>67.0</u> Cr	220.0	Cr	<u>28</u> >67	>39.0	10.2	<u>305</u> 28.0-67.0	<u>17.1</u> 2.8	5.0	>195	<u>4.0</u> 0.7	1991	dokumentacja w UW Lublin
110	BH-1 15-185	Zakrzówek Ośrodek Zdrowia	1971	<u>50.0</u> Cr	227.5	Cr	<u>39.5</u> >50	>10.5	11.4	<u>194</u> 40.4-47.8	<u>15.9</u> 2.5	10.4	>12	<u>15.0</u> 2.3	1972	
111	BH-1 15-182	Józów Szkoła Podstawowa		<u>122.0</u> Cr	261.0	Cr	<u>35</u> >122	>87.0	27.4	-	<u>2.2</u> 8.5					
112	BH-1 15-117	Kraśnik Rejon Eksp. Dróg Publ.	1958	<u>100.0</u> Cr	250.9	Cr	<u>56.9</u> >100	>43.1	56.9	<u>254</u> 56.9-100.0	<u>20.0</u> 4.0	0.2	>9	<u>20.0</u> 4.0	1971	
113	BH-1 15-119	Kraśnik Centrala Nasienna	1962	<u>50.0</u> Cr	250.6	Cr	<u>24.7</u> >50	>25.3	24.7	<u>299</u> 24.7-50.0	<u>6.4</u> 0.7	7.6	>192	<u>6.4</u> 0.7	1976	
114	BH-1 15-120	Kraśnik Zakłady Zbożowe	1977	<u>72.0</u> Cr	241.8	Cr	<u>26.2</u> >72	>45.8	26.2	<u>127</u> 20.0-56.2	<u>7.2</u> 0.4	5.3	>243	<u>7.2</u> 0.4	1978	
115	BH-1 15-122	Kraśnik Punkt Skupu Tytoniu	1957	<u>51.0</u> Cr	242.5	Cr	<u>26.5</u> >51	>24.5	26.5	<u>203</u> 30.3-51.0	<u>2.8</u>	5.1	>125			
116		Kraśnik Osiedle domków "Kolejowe"	1988	<u>80.0</u> Cr	258.6	Cr	<u>36</u> >80	>44.0	36	<u>356</u> 48.8-80.0	<u>48.0</u> 0.5	13.7	>602			studnia awaryjna dla studni 18
117	BH-1 15-125	Kraśnik Punkt Skupu Zwierząt	1971	<u>45.0</u> Cr	249.6	Cr	<u>28</u> >45	>17.0	28	<u>245</u> 36.7-43.0	<u>15.2</u> 1.0	7.0	>119	<u>15.0</u> 1.0	1972	

Numer otworu		Miejscowość Użytkownik	Otwór			Warstwy wodonośne				Filtr Średnica [mm] od-do [m]	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień) Wydajność [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Współ- czynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24 h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z Bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rok wykona- nia	Głębokość [m] Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Straty- grafia	Strop Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprze- puszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
118	BH-1 15-308	Zakrzówek Wodociąg grupowy	1988	<u>85.0</u> Cr	270.5	Cr	<u>50.5</u> >85	>34.5	50.5	<u>325</u> 65.0-82.0	<u>125.0</u> 11.0	7.6	>262	<u>125.0</u> 11.5	1989	ujęcie złożone z dwóch studni, studnia podstawowa 19
119	BH-1 15-188	Majdan-Grabina Wodociąg grupowy	1969	<u>84.0</u> Cr	271.8	Cr	<u>49</u> >84	>35.0	46.4	<u>299</u> 70.3-83.0	<u>15.9</u> 22.4	1.3	>4	<u>30.0</u> 21.0-21.5	1981	ujęcie złożone z dwóch studni
120	BH-1 15-98	Kraśnik Okręgowa Spółdz. Mleczarska	1959	<u>81.0</u> Cr	215.0	Cr	<u>28</u> >81	>53.0	28	<u>254</u> 46.0-81.0	<u>36.9</u> 0.9			<u>50.0</u> 6.8	1965	ujęcie dwuotworowe, studnia 22
121	BH-1 15-95	Kraśnik Ośrodek Transportu Leśnego	1958	<u>46.0</u> Cr	218.0	Cr	<u>25</u> >46	>21.0	22.3	<u>305</u> 25.0-42.2	<u>16.7</u> 1.8	5.3	>111	<u>16.0</u> 2.0	1972	
122	BH-1 15-96	Kraśnik Tuczarnia	1952	<u>75.0</u> Cr	239.4	Cr	<u>45.8</u> >75	>29.2	45.8	<u>254</u> 50.0-75.0	<u>30.0</u> 0.8	26.0	>759	<u>30.0</u> 0.8	1965	
123	BH-1 15-94	Stróża Zlewnia mleka	1973	<u>25.0</u> Cr	220.2	Cr	<u>3.6</u> >25	>21.4	2.3	<u>194</u> 14.5-25.0	<u>5.6</u> 3.0	3.3	>70			
124	BH-1 15-320	Stróża Wodociąg grupowy	1991	<u>57.0</u> Cr	226.9	Cr	<u>8.5</u> >57	>48.5	4.2	<u>273</u> 39.0-54.0	<u>96.0</u> 1.2	14.7	>712	<u>96.0</u> 2.5	1991	dwie studnie
125	BH-1 15-281	Sulów Zlewnia mleka	1967	<u>30.0</u> Cr	235.0	Cr	<u>15</u> >30	>15.0	4.8	<u>127</u> 18.0-28.0	<u>3.0</u> 0.0			<u>3.0</u> 0.0	1984	
126		Studzianki Ośrodek Zdrowia	1960	<u>40.0</u> Cr	252.8	Cr	<u>25.6</u> >40	>14.4	25.6	<u>299</u> 32.0-37.0	<u>4.2</u> 0.1	5.4	>78	<u>4.0</u> 0.1	1987	
127	BH-6 13-327	Kolonia Wola Studziańska Wodociąg grupowy	1985	<u>100.0</u> Cr	278.0	Cr	<u>44</u> >100	>56.0	44	<u>299</u> 70.6-98.0	<u>18.0</u> 23.9	0.9	>53	<u>50.0</u> 30.0	1989	ujęcie złożone z trzech studni
128	BH-6 13-326	Kolonia Wola Studziańska Wodociąg grupowy	1983	<u>100.0</u> Cr	278.5	Cr	<u>44.5</u> >100	>55.5	44.5	<u>299</u> 70.2-98.0	<u>18.1</u> 15.0	0.4	>25	<u>50.0</u> 30.0	1989	ujęcie złożone z trzech studni
129	BH-6 13-330	Blinów Wodociąg grupowy	1992	<u>70.0</u> Cr	285.0	Cr	<u>47</u> >70	>23.0	47	<u>299</u> 58.0-68.0	<u>36.0</u> 9.0	6.3	>145	<u>41.0</u> 6.6	1996	ujęcie złożone z trzech studni
130		Aleksandrówka Wodociąg grupowy	1984	<u>100.0</u> Cr	295.2	Cr	<u>68</u> >100	>32.0	68	<u>299</u> 68.0-100.0	<u>21.0</u> 7.0	2.1	>67			studnia awaryjna dla studni 35
131	BH-6 13-90	Szastarka Ośrodek Zdrowia	1966	<u>60.0</u> Cr	281.1	Cr	<u>46.1</u> >60	>13.9	46.1	<u>245</u> 53.4-59.0	<u>10.7</u> 3.9	3.2	>44	<u>10.7</u> 3.9	1966	
132		Szastarka PKP	1973	<u>56.0</u> Cr	283.0	Cr	<u>43.7</u> >56	>12.3	43.7	<u>305</u> 45.0-56.0				<u>8.0</u>		otwór bosi
133		Kolonia Batorz Wodociąg lokalny	1991	<u>90.0</u> Cr	302.0	Cr	<u>61</u> >90	>29.0	61.0	-				<u>48.0</u> 0.0		studnia kopana z podwiertem 10 m