

AQUATOR Sp. z o.o.
52-429 Wrocław, ul. Morelowskiego 7

CZĘŚĆ HYDROGEOLOGICZNA DO PROJEKTU ZAOPATRZENIA W WODĘ GMINY POKÓJ

AUTORZY:

dr Józef Kryza

DR JÓZEF KRYZA

hydrogeolog

dr Halina Kryza

mgr Dorota Mądrala

Waldemar Kleśta

AQUATOR
SPÓŁKA Z O.O.
ul. Morelowskiego 7
52-429 WROCŁAW

WROCŁAW, marzec 1995 r.

Spis treści

I. STUDIUM HYDROGEOLOGICZNE

1. Wprowadzenie.
2. Warunki występowania wód podziemnych.
 - 2.1. Morfologia i hydrografia.
 - 2.2. Użytkowanie terenu.
 - 2.3. Klimat.
 - 2.4. Budowa geologiczna.
 - 2.5. Poziomy wodonośne.
3. Hydrochemia i jakość użytkowa wód podziemnych.
4. Ocena zasobów dyspozycyjnych i eksploatacyjnych gminy.
5. Perspektywiczne obszary wodonośne.

II. WSKAZANIA HYDROGEOLOGICZNE DLA ZAOPATRZENIA W WODĘ GMINY POKÓJ

1. Analiza porównawcza zapotrzebowania na tle zasobów i jakości wód podziemnych.
2. Projekt wstępny systemu ujęć.

III. WNIOSKI

1. Ocena ilości i jakości udokumentowanych i dyspozycyjnych zasobów gminy.
2. Analiza założeń prac hydrogeologicznych.
3. Koncepcja ujęć podstawowych i uzupełniających.
4. Wstępny projekt studni awaryjnej w Zieleniecu.

Spis załączników

- Załącznik 1 Mapa dokumentacyjna, skala 1 : 50 000
- Załącznik 2 Mapa hydrogeologiczna czwartorzędowego piętra wodonośnego, skala 1 : 100 000
- Załącznik 3 Mapa hydrogeologiczna trzeciorzędowego piętra wodonośnego, skala 1 : 100 000
- Załącznik 4 Mapa hydrochemiczna, skala 1 : 100 000
- Załącznik 5/A- D Przekroje hydrogeologiczne, skala 1 : 500/
1: 50 000
- Załącznik 6 Wstępny projekt techniczny studni awaryjnej w Zielńcu
- Załącznik 7 Zestawienie studni wierconych i hydrogeologicznych otworów poszukiwawczych

I. STUDIUM HYDROGEOLOGICZNE

1. Wprowadzenie

Warunki naturalne obszaru zajętego przez gminę Pokój oraz stan jego rzek skłaniają do wyboru wariantu zaopatrzenia w wodę opartego o zasoby wód podziemnych. Nie nadają się do tych celów płytkie wody ujęte w studniach gospodarskich. Ich jakość wykracza bardzo często poza wartości przyjęte w normach dla wód pitnych, Ujęcia grupowe muszą sięgnąć po wody podziemne z większej głębokości, 15- 40 m, na których nie odczuwa się już wpływów z powierzchni terenu. W pierwszym rozdziale opracowania zaprezentowano hydrogeologiczne uwarunkowania eksploatacji wód podziemnych łącząc to studium z problemami sąsiedniej gminy Świerczów. W obszarze granicznym tych gmin, pomiędzy Bielicami a Fałkowicami istnieją warunki do rozpatrzenia możliwości budowy wspólnego systemu dla obu gmin. W ocenie warunków poboru wód podziemnych pominięto południowe peryferie gminy Pokój, gdzie problem dostawy wody pitnej jest już rozwiązany. Prezentowane studium uwzględnia wszystkie dostępne materiały nt. wód podziemnych badanego obszaru. Szczególnie obszernie wykorzystano tu informacje z opracowania poświęconego zasobom kredy opolskiej. Wykorzystując istniejące materiały hydrogeologiczne wyciągnięto wnioski o braku potrzeby prowadzenia dalszych prac rozpoznawczych celem udokumentowania dodatkowych zasobów wodnych. Ujęcia wiejskie gminy można zaopatrzyć w wodę w oparciu o istniejące studnie wiercone.

2. Warunki występowania wód podziemnych

2.1. Morfologia i hydrografia

Gmina Pokój położona jest na obszarze Niziny Śląskiej w zasięgu takich jednostek geomorfologicznych niższego rzędu jak Równina Oleśnicka i Opolska. Omawiany obszar tworzą lekko faliste wysoczyzny denudacyjne zbudowane z utworów lodowcowych i wodnolodowcowych o rzędnych od 150,9 do 162,2 m n.p.m. Wysoczyzny rozcięte są doliną rzeki Stobrawy, która jest prawym dopływem Odry. Stobrawa płynie wzdłuż południowego skraju gminy Świerczów, równoległe do granicy z gminą Pokój (zał. 1). W dolinie rzeki występują tarasy akumulacyjne na których funkcjonują liczne stawy. Południowy skraj gminy Pokój zajmuje dolina Budkowiczanki.

2.2. Użytkowanie terenu

Teren gminy Pokój zagospodarowany jest głównie rolniczo. Znaczną część obszaru stanowią lasy, które zajmują ok. 50% powierzchni. Lasy skoncentrowane są głównie w centralnej i południowej części gminy. Pozostała część wykorzystywana jest pod uprawy rolne, lub jako użytki zielone.

te wykształcone są w postaci fluwioglacjalnych piasków i żwirów z otoczkami oraz piasków i żwirów tarasów akumulacyjnych. Utwory czwartorzędowe charakteryzują się dobrą i bardzo dobrą przepuszczalnością, a ich współczynnik filtracji wynosi 0,37 - 0,5 m/h. Wydajności studni są zróżnicowane od 0,4 m³/h do 43,0 m³/h (tab.1). Przeważającą część terenu zajmują utwory o przewodności niższej od 300 m²/d (zał.2). Zwierciadło wód czwartorzędowego poziomu wodonośnego stabilizuje się na głębokości 1,4 - 6,3 m. Drenaż wód podziemnych następuje od wododziału ku południowemu-zachodowi. Układ i przebieg izolinii regionalnej powierzchni piezometrycznej warunkuje rzeka Odra (zał.2). Lokalnie pewne znaczenie ma drenaż ku dolinom Stobrawy i Budkowiczanki. Utwory powierzchniowe izolujące czwartorzędowe warstwy wodonośne stwierdzono jedynie w rejonie Kuźni Domaradzkiej, gdzie występują gliny o miąższości do 26,0 m (zał.5).

Zasięg występowania trzeciorzędowych utworów wodonośnych ograniczony jest tylko do zachodniej części obszaru opracowania (zał.3). Warstwy wodonośne w osadach trzeciorzędu są nieregularne i tworzą je soczewy piasków w ilach (zał.5/1-2). Miąższość warstw wodonośnych waha się od 2 do 10 m (zał.3). Są to miąższości bardzo skromne, nie kształtujące dużych perspektyw zasobowych. Trzeciorzędowe utwory wodonośne charakteryzują się współczynnikami filtracji od 0,17 m³/h do 0,25 m³/h. Przeważającą część terenu zajmują utwory o niskiej przewodności od 20 do 100 m²/d, jedynie we wschodniej części przewodność spada poniżej 20 m²/d (zał.3). Wydajności studni wahają się od 0,4 m³/h do 32,0 m³/h (tab.1). Zwierciadło wód trzeciorzędowego poziomu wodonośnego ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 2,2 - 4,0 m. Zasilanie pochodzi z opadów atmosferycznych a odpływ następuje ku SW, ku dolinie Odry.

3. Hydrochemia i jakość użytkowa wód podziemnych

Wody w utworach trzeciorzędowych i czwartorzędowych tworzące I poziom wodonośny, mają ze względu na częste kontakty warstw wodonośnych, zbliżony charakter hydrochemiczny. Są to wody słabo zmineralizowane, o suchej pozostałości nie przekraczającej 350 mg/l. Skład chemiczny wód w utworach trzeciorzędowych eksploatowanych w Zieleńcu jest następujący: sucha pozostałość wynosi 172-244 mg/l, siarczany wahają się w granicach 12-71,6 mg/l, chlorki od 6 do 17 mg/l a wapń od 15 do 20 mg/l. Są to wody kwaśne lub lekko zasadowe (pH=5,8-7,3). Woda z utworów czwartorzędowych w rejonie Pokoju posiada skład chemiczny bardzo zbliżony do wód trzeciorzędu. Wykazuje odczyn kwaśny, a jej sucha pozostałość wynosi ok. 195 mg/l.

Woda z utworów czwartorzędowych ze studni w rejonie Domaradzkiej Kuźni wykazuje wyższą mineralizację, jej sucha pozostałość jest równa ok. 310 -320 mg/l, zawartość wapnia (71-77 mg/l), chlorków (23-26 mg/l) oraz siarczanów (59-100 mg/l). Jej odczyn jest lekko zasadowy.

Wody te, zarówno z utworów trzeciorzędowych jak i czwartorzędowych nie są dobre jakościowo, zawierają bowiem znacznie

przewyższające normy stężenia żelaza i manganu. W celu zobrazowania zawartości w warstwach wodonośnych jonów żelaza, manganu i azotanów wykonano mapę hydrochemiczną, na której wydzielono obszary o dopuszczalnym dla wód pitnych stężeniu tych składników (zał. 4). Na całym obszarze gminy przekroczona jest dopuszczalna dla wód pitnych zawartość żelaza ($0,5 \text{ mg/dm}^3$). Przekroczenia te są nawet kilkudziesięciokrotne, szczególnie w Zieleńcu i Pokoju (zał. 7), gdzie żelazo występuje w ilości $17-19 \text{ mg/l}$ i Fałkowicach (13 mg/dm^3). Najlepsze wg tego kryterium wody występują w Domaradzkiej Kuźni ($4,8 \text{ mg/l}$). Podobnie zawartość manganu w wodzie kilkakrotnie przewyższa normę, która dla wód pitnych wynosi $0,1 \text{ mg/l}$. Mangan w stężeniach mieszczących się w normie dla wód pitnych występuje tylko w studniach w Krogulnie i Fałkowicach. W pozostałych studniach jest go od $0,3$ do $0,55 \text{ mg/l}$. W wodzie ze wszystkich przebadanych studni nie stwierdzono natomiast ponadnormatywnych zawartości azotanów lub innych związków.

4. Ocena zasobów dyspozycyjnych i eksploatacyjnych gminy

Wielkość zasobów dyspozycyjnych regionu opolskiego była przedmiotem wielu opracowań. Przez zasoby dyspozycyjne rozumie się tę część wiarygodnie rozpoznanego odpływu podziemnego oraz wód zmagazynowanych i uzupełniających, którą można wykorzystać gospodarczo przy zachowaniu ograniczeń ekologicznych i przyrodniczych.

Na obszarze gminy Pokój brak jest zasobnych zbiorników wód podziemnych o podstawowym znaczeniu. W dokumentacji zasobowej „Kreda opolska” trzeciorzędowy poziom wodonośny na obszarze gminy przedstawiony jest jako słabo zasobny, o potencjalnej wydajności studni do $10 \text{ m}^3/\text{godz}$, a w rejonie Zieleńca i Krogulnej przeciętnie zasobny (potencjalna wydajność studni $10 - 70 \text{ m}^3/\text{godz}$). Tylko dla obszaru przeciętnie zasobnego ustalony został moduł jednostkowy zasobów dynamicznych, który wynosi $0,1 \text{ l/s km}^2$ ($8,8 \text{ m}^3/\text{dobę km}^2$), co przy powierzchni tego obszaru na terenie gminy ok. 11 km^2 daje wartość zasobów dynamicznych w utworach trzeciorzędowych równą $96,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

Czwartorzędowy poziom wodonośny tylko w południowo - wschodniej części gminy można zaliczyć pod względem zasobności do przeciętnego, o potencjalnej wydajności studni ok. $30 - 50 \text{ m}^3/\text{godz}$. Obejmuje on rejony wsi Krzywa Góra, Fałkowice, Domaradz, Domaradzka Kuźnia i Dąbrówka Dolna. Na pozostałym obszarze jest on mało zasobny, gdzie potencjalna wydajność studni wynosi mniej niż $10 \text{ m}^3/\text{godz}$. W w/w dokumentacji obszar gminy jako mało i przeciętnie zasobny nie został uwzględniony przy obliczaniu zasobów w utworach czwartorzędowych.

Ilość eksploatowanych na terenie gminy wód podziemnych obliczona na podstawie zasobów eksploatacyjnych pojedynczych studni lub wydajności z próbnych pompowań jest następująca:

- z utworów trzeciorzędu - $64,4 \text{ m}^3/\text{godz}$ ($1545,6 \text{ m}^3/\text{dobę}$)
- z utworów czwartorzędu - $262,3 \text{ m}^3/\text{godz}$ ($6295 \text{ m}^3/\text{dobę}$).

5. Perspektywiczne obszary wodonośne

Na podstawie analizy map i przekroi geologicznych można stwierdzić, że na obszarze gminy nie ma możliwości zlokalizowania ujęcia dającego dobrej jakości wodę z utworów kenozoicznych. Występujące pod nakładem nieprzepuszczalnych glin lub ilów, wodonośne warstwy w trzeciorzędzie mają ograniczony zasięg występowania. Występują na niewielkim obszarze w zachodniej części gminy pomiędzy Siedlicami i Jagienną i ciągną się wąskim pasem w kierunku SE poprzez Pokój do Krzywej Góry(zał. 3). Miąższość trzeciorzędowych utworów wodonośnych jest niewielka w granicach 5-10 m w rejonie Krogulnej i Zieleńca i 2-5 m na pozostałym obszarze ich występowania. Często pierwsza warstwa wodonośna w trzeciorzędzie występuje płytko pod powierzchnią terenu na głębokości ok. 3,5 m i jest pozbawiona odpowiedniej miąższości nakładu nieprzepuszczalnego. W omawianym rejonie może funkcjonować ujęcie grupowe tylko pod warunkiem uzdatniania.

W przypadku wód w utworach czwartorzędowych, rejon Domaradzkiej Kuźni i Dąbrówki Dolnej charakteryzuje się stosunkowo dobrymi warunkami dla ujęcia wody. Czwartorzędowa warstwa wodonośna o miąższości ok 13 m jest izolowana od powierzchni 22 m miąższości nakładem utworów gliniastych.

Pod względem jakościowym woda wykazuje wysokie (ponadnormatywne) zawartości żelaza i manganu.

II. WSKAZANIA HYDROGEOLOGICZNE DLA ZAOPATRZENIA W WODĘ GMINY POKÓJ

1. Analiza porównawcza zapotrzebowania na tle zasobów i jakości wód podziemnych.

Wielkość zapotrzebowania na wodę określono na podstawie liczby mieszkańców poszczególnych wsi w gminie oraz potrzeb na cele produkcyjne zakładów.

Na obszarze gminy Pokój zamieszkuje 5623 mieszkańców, z czego 1450 w miejscowości Pokój. Dobowe zapotrzebowanie na wodę w gminie wynosi $Q_{\text{srd}} = 1369,9 \text{ m}^3/\text{d}$ i $Q_{\text{max d}} = 1761,7 \text{ m}^3/\text{d}$, a godzinowe $Q_{\text{max h}} = 137,4 \text{ m}^3/\text{h}$, co odpowiada 8,2 l/s. Powyższe wielkości obejmują także zapotrzebowanie Stacji Doświadczalnej i Spółdzielni Mleczarskiej w Pokoju oraz SC Widawa w Zieleńcu.

Średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę dla celów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca jest równe 232 l/d.

Dla Zakładu Produkcyjno-Handlowego Fałkowice zapotrzebowanie maksymalne docelowe wynosi 385, 4 m^3/d , a średnie 283,5 m^3/d .

Trzy miejscowości Ładza, Krzywa Góra i Siedlice zaopatrywane będą z obszaru innej gminy. Zapotrzebowanie dla nich określono na $Q_{\text{srd}} = 153,2 \text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{\text{max d}} = 194,3 \text{ m}^3/\text{d}$ i $Q_{\text{max h}} = 15,4 \text{ m}^3/\text{h}$ (4,3 l/s).

Przy uwzględnieniu powyższego z obszaru gminy Pokój dla zaspokojenia potrzeb powinno pochodzić średnio $1500 \text{ m}^3/\text{d}$ i maksymalnie $1952,8 \text{ m}^3/\text{d}$.

Zapotrzebowanie wody dla gminy Pokój przedstawiono w tabeli w części I programu.

Na obszarze gminy Pokój znajduje się 25 studni wierconych i hydrogeologicznych otworów poszukiwawczych, wykonanych na ogół w latach 1959-1987. Czternaście z nich zlokalizowanych jest na obszarze miejscowości Pokój. Najstarsza studnia odwiercona została w 1955 r w Mleczarni w Pokoju. Są to studnie płytkie o głębokości 10-43,5 m ppt. Studnie te za wyjątkiem 3 studni w Zieleńcu i Krogulnie ujmują wody z utworów czwartorzędowych na ogół z nieizolowanej przypowierzchniowej warstwy wodonośnej gdzie zwierciadło wody występuje na głębokości 1-4 m ppt. Jedynie 2 nieczynne studnie w Domaradzkiej Kuźni przygotowane dla zaopatrzenia w wodę RSP ujmują czwartorzędową warstwę wodonośną występującą na głębokości 22-28,5 m ppt. pod nakładem utworów gliniastych. Studnie w Zieleńcu i Krogulnie eksploatują wodę z trzeciorzędowej warstwy wodonośnej zalegającej na głębokości 3,6-15,3 m ppt. Warstwa ta jest oddzielona od powierzchniowych piasków czwartorzędowych niewielkiej miąższości warstwą ilów (1-2 m) i miejscami gliną piaszczystą. Ogółem dla całej gminy wielkość zasobów eksploatacyjnych (kat.B lub wydajność z próbnego pompowania) wynosi $332,7 \text{ m}^3/\text{h}$ z tego $164,9 \text{ m}^3/\text{h}$ pochodzi ze studni w Pokoju, $74 \text{ m}^3/\text{h}$ z Domaradzkiej Kuźni, $22,4 \text{ m}^3/\text{h}$ w Fałkowicach, $19 \text{ m}^3/\text{h}$ w Krogulnie oraz $52,4 \text{ m}^3/\text{h}$ w Zieleńcu. Te ostatnie (w Zieleńcu) oraz jedna ze studni w Krogulnie (nr 2) czerpią wodę z utworów trzeciorzędu i ich zasoby eksploatacyjne wynoszą $64,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pozostałe wsie zaopatrywane są w wodę z indywidualnych płytkich studni kopanych, których jakość zdecydowanie odbiega od norm dla wód pitnych.

3. Projekt wstępny systemu ujęć.

Wstępny projekt techniczny nie zakłada budowy nowych ujęć. Rolę podstawowego ujęcia można by powierzyć ujęciu w Domaradzkiej Kuźni, lecz ze względu na nowo wybudowaną kosztowną stację uzdatniania wody w Zieleńcu do czasu jej amortyzacji podstawowym ujęciem będzie ujęcie w Zieleńcu. Ujęcie to nie posiada dotąd studni awaryjnej co, należy niezwłocznie uzupełnić. Przy zwiększonym poborze wody należy poddać renowacji, usprawnić i przygotować do eksploatacji studnie znajdujące się w rejonie Domaradzkiej Kuźni, które powinny stać się podstawowym elementem systemu wodociągowego gminy Pokój w okresie docelowym.

III. WNIOSKI

1. Ocena ilości i jakości udokumentowanych i dyspozycyjnych zasobów gminy.

Na obszarze gminy brak jest zasobnych, perspektywicznych struktur wodonośnych. Istniejące rozpoznanie pozwala na podjęciu decyzji o zaprzestaniu dalszych, kosztownych prac poszukiwawczych. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne są wystarczające dla perspektywicznego zasilania gminy w wody pitne. Istnieje nawet możliwość nieznacznej rozbudowy istniejących ujęć. Jakość wód jest zła, ze względu na wielokrotnie przekroczone limity zawartości żelaza i manganu. Inne składniki są w normie. Sytuacja taka jest typowa dla całej gminy i wodę z ujęć podziemnych należy uzdatniać.

2. Analiza założeń prac hydrogeologicznych.

Nie przewiduje się realizacji dodatkowych prac hydrogeologicznych dla rekonstrukcji i rozbudowy ujęć wody w gminie Pokój, z wyjątkiem wiercenia studni awaryjnej w Zieleńcu. Dla wszystkich ujęć należy wykonać projekty stref ochronnych zgodnie z nowym rozporządzeniem.

3. Koncepcja ujęć podstawowych i uzupełniających.

Zakłada się funkcjonowanie ujęcia w Zieleńcu jako podstawowego ujęcia gminnego. Ujęcie w Domaradzkiej Kuźni stanowić będzie ujęcie uzupełniające. Ujęcie zakładowe w Fałkowicach powinno pełnić rolę pomocniczą, szczególnie w dalszej perspektywie. Każde z tych ujęć ma zatwierdzone, trwałe zasoby eksploatacyjne i dobre warunki dla utworzenia stref ochronnych. Ponadnormatywna zawartość żelaza i manganu jest specyficzna dla całej gminy i jedynym rozwiązaniem jest uzdatnianie wody.

4. Wstępny projekt studni awaryjnej w Zieleńcu.

Wstępny projekt techniczny zakłada wykonanie w Zieleńcu otworu studziennego o gł. 25 m, który pełniłby rolę studni awaryjnej dla istniejącego tutaj ujęcia wód podziemnych. Otwór zostałby wykonany w średnicach umożliwiających zabudowę filtra o średnicy $11\frac{3}{4}$ ". Koszt wykonania tej studni w cenach z roku 1995 należy ocenić na około 12500 zł. W razie awarii studni podstawowych ze studni awaryjnej można by pobierać wodę w ilości...30.m³/godz.

Studnie znajdujące się w rejonie Domaradzkiej Kuźni, przed przystąpieniem do eksploatacji, należy poddać renowacji.

Załącznik 1 Mapa dokumentacyjna skala 1 : 50 000



granica gminy Pokój



numer otworu wiertniczego
rzędna terenu w m n.p.m.



linia przekroju hydrogeologicznego



miejsce poboru i numer próby wody analizy chemicznej