

# HydroProjekt Grzegorz Pacia

ul. Kwiska 14A/10, 54 – 210 Wrocław, tel.: 609 31 32 89, e-mail:

agpacia@poczta.onet.pl

NIP: 8941545061, REGON: 363511506

---

Zamawiający projekt robót geologicznych:

**Gmina Żórawina**

**ul. Kolejowa 6**

**55 – 020 Żórawina**

działająca przez:

**Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie**

**ul. Młyńska 9 Węgry**

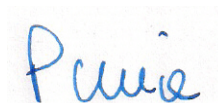
**55-020 Żórawina**

## **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA WYKONANIE STUDNI AWARYJNEJ NR 1A POŁOŻONEJ NA DZIAŁCE NR 68/5 OBRĘB ŻERNIKI WIELKIE W MIEJSCOWOŚCI ŻERNIKI WIELKIE**

<b>Miejscowość:</b>	<b>Żerniki Wielkie</b>
<b>Gmina:</b>	<b>Żórawina</b>
<b>Powiat:</b>	<b>wrocławski</b>
<b>Województwo:</b>	<b>dolnośląskie</b>
<b>Zlewnia:</b>	<b>rzeka Odra (I) rzeka Ślęza (II)</b>

Autor:

**mgr Grzegorz Pacia**  
upr. MOŚZNiL nr IV-0354  
uprawnienia dozoru górniczego



**Wrocław, październik 2021 r.**

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
1.1	Podstawy formalne.....	4
1.2	Cel i zakres projektu.....	4
1.3	Wykorzystane i wyjściowe materiały .....	5
<b>2</b>	<b>OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA REJONU PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH .....</b>	<b>7</b>
3.1	Położenie administracyjne i geograficzne.....	7
3.2	Morfologia terenu i jego zagospodarowanie .....	7
3.3	Warunki hydrologiczne i klimatyczne .....	7
<b>4</b>	<b>BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE TERENU ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>8</b>
4.1	Budowa geologiczna .....	8
4.2	Charakterystyka warunków hydrogeologicznych .....	9
<b>5</b>	<b>OPIS ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>10</b>
5.1	Lokalizacja i głębokość studni.....	10
5.2	Profil litologiczny studni.....	11
5.3	Sposób wiercenia i zabudowy studni .....	12
5.4	Sposób przechowywania próbek .....	13
5.5	Opróbowanie wody do badań laboratoryjnych.....	14
5.6	Zakres obserwacji i pomiarów hydrogeologicznych prowadzonych w trakcie wykonywania robót geologicznych .....	15
5.7	Zakres obliczeń hydrogeologicznych .....	17
<b>6</b>	<b>WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE ORAZ SĄSIEDNIE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH .....</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>NADZÓR NAD REALIZACJĄ ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH .....</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>PRACE GEODEZYJNE .....</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>SPOSÓB I FORMA OPRACOWANIA WYNIKÓW PRZEPROWADZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>HARMONOGRAM ZAMIERZONYCH ROBÓT I PRAC GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>18</b>

### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH**

1. Załącznik graficzny 1. Mapa przeglądowa rejonu studni awaryjnej nr 1A w miejscowości Żerniki Wielkie.  
Skala 1:10 000.
2. Załącznik graficzny 2. Szczegółowa mapa geologiczna Polski rejonu studni awaryjnej nr 1A w miejscowości Żerniki Wielkie. (arkusz 801 – Domaniów).  
Skala 1:50 000.
3. Załącznik graficzny 3. Mapa hydrogeologiczna Polski rejonu studni awaryjnej nr 1A w miejscowości Żerniki Wielkie. (arkusz 801 – Domaniów).  
Skala 1:50 000.
4. Załącznik graficzny 4. Mapa geośrodowiskowa Polski rejonu studni awaryjnej nr 1A w miejscowości Żerniki Wielkie. Plansza A. (arkusz 801 – Domaniów).  
Skala 1:50 000.
5. Załącznik graficzny 5. Mapa geośrodowiskowa Polski rejonu studni awaryjnej nr 1A w miejscowości Żerniki Wielkie. Plansza B. (arkusz 801 – Domaniów).  
Skala 1:50 000.
6. Załącznik graficzny 6. Mapa zasadnicza działki nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie z lokalizacją projektowanej studni awaryjnej nr 1A.  
Skala 500.
7. Załącznik graficzny 7. Przekrój geologiczny rejonu studni awaryjnej nr 1A w miejscowości Żerniki Wielkie (arkusz 801 – Domaniów).  
Skala 1:2 000.
8. Załącznik graficzny 8. Zestawienie zbiorcze wyników wiercenia studni wierconej nr 1.
9. Załącznik graficzny 9. Przewidywany profil litologiczny studni awaryjnej nr 1A i sposób jej zabudowy.  
Skala 1:150.

### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW TEKSTOWYCH**

1. Załącznik tekstowy 1. Decyzja zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną nr 112/71 oraz umowa nr 6/2017 o korzystanie za wynagrodzeniem z informacji geologicznej zgromadzonym w wojewódzkim archiwum geologicznym we Wrocławiu.
2. Załącznik tekstowy 2. Licencje na korzystanie z mapy BDOT w skali 1: 10 000.

### **SPIS TABEL W TEKŚCIE**

1. Tabela 1. Zestawienie parametrów technicznych i hydrogeologicznych studni awaryjnej nr 1A.
2. Tabela 2. Częstotliwość pomiarów wydajności i opadania zwierciadła wody w studni awaryjnej nr 1A na każdym stopniu próbnego pompowania
3. Tabela 3. Częstotliwość pomiarów wzniosu zwierciadła wody po zakończeniu próbnego pompowania w studni awaryjnej nr 1A.

## **SPIS RYSUNKÓW W TEKŚCIE**

- 1 Rysunek 1. Mapa geologiczna utworów starszych od trzeciorzędu okolic Wrocławia (Sawicki L., 1997 r.) z lokalizacją GZWP i proponowanych obszarów wodociągowych (Kryza J. i inni, 2001 r.) wg [1.3.9].

## **SPIS FOTOGRAFII W TEKŚCIE**

1. Fotografia 1. Miejsce projektowanego wykonania studni awaryjnej nr 1A na działce nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie.

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Podstawy formalne**

Projekt robót geologicznych Projekt robót geologicznych na wykonanie studni awaryjnej nr 1A zlokalizowanej na działce nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie w miejscowości Żerniki Wielkie został wykonany na podstawie umowy nr 3/9/2021 z dnia 15 września 2021 roku, zawartą między Gminą Żórawina działającą przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie, ul. Młyńska 9, Węgry, 55-020 Żórawina a firmą HydroProjekt Grzegorz Pacia, ul. Kwiska 14A/10, 54 – 210 Wrocław.

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w tym w szczególności zgodnie z:

- ustawą prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. z 2021 r. poz. 1420),
- rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20.12.2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r., nr 288, poz. 1696 ze zm.).

### **1.2 Cel i zakres projektu**

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie robót geologicznych na wykonanie studni awaryjnej nr 1A zlokalizowanej na działce nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie w miejscowości Żerniki Wielkie.

Zakres projektu został określony we wspomnianych, w rozdziale 1.1, ustawie i rozporządzeniu oraz uzgodniony z Inwestorem projektu robót. W szczególności w niniejszym projekcie zaplanowano wykonanie następujących prac i robót geologicznych dotyczących wykonania studni awaryjnej nr 1A:

- określenie lokalizacji i głębokości studni awaryjnej,
- określenie przewidywanego profilu wiertniczego studni awaryjnej,
- określenie sposobu wiercenia i zabudowy studni awaryjnej,
- opróbowanie wód podziemnych do badań laboratoryjnych,
- ustalenie zakresu obserwacji i pomiarów prowadzonych w trakcie wiercenia,
- ustalenie zakresu obliczeń hydrogeologicznych,
- określenie wpływu zamierzonych robót i prac geologicznych na obszary chronione,
- określenie wpływu zamierzonych robót i prac geologicznych na najbliższe ujęcia wód podziemnych w utworach neogenu,
- określenie sposobu i formy opracowania wyników przeprowadzonych robót i prac geologicznych,
- opracowanie harmonogramu zamierzonych robót i prac geologicznych.

### 1.3 Wykorzystane i wyjściowe materiały

#### Akty prawne

- 1.3.1 Ustawą prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. z 2021 r. poz. 1420),
- 1.3.2 Ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne (Dz. U. z 2021 r. poz. 310 ze zm.).
- 1.3.3 Ustawa z dnia 16.04.2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55).
- 1.3.4 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji ((Dz. U. z 2011 r. nr 288 poz. 1696 ze zm.).
- 1.3.5 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033).
- 1.3.6 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30.10.2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. z 2017 r. poz. 2075).

#### Dokumentacje hydrogeologiczne, operaty wodnoprawne

- 1.3.7 Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w rejonie PGR w Żernikach Wielkich. J. Kuta, A. Rostański, Wrocław, 1971 r., decyzja zatwierdzająca dokumentację z dnia 17.06.1971 r., umowa nr 6/2017 o korzystanie za wynagrodzeniem z informacji geologicznej zgromadzonym w wojewódzkim archiwum geologicznym we Wrocławiu.
- 1.3.8 Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych z utworów neogenu ze studni wierconej nr 1 położonej na terenie działki 68/5 obręb Żerniki Wielkie oraz na odprowadzanie wód popłucznych i wód uzdatnionych z przelewu i spustu zbiornika wyrównawczego SUW Żerniki Wielkie do rowu melioracyjnego położonego na terenie działki nr 90 obręb Żerniki Wielkie. HydroProjekt Grzegorz Pacia, Wrocław, marzec 2021 r.

#### Poradniki metodyczne, literatura fachowa

- 1.3.9 Budowa geologiczna i wody podziemne okolic Wrocławia. Mariusz Mądrała, Wrocław, 2002 r.
- 1.3.10 Podstawy hydrogeologii stosowanej. A. Macioszczyk. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006 r.
- 1.3.11 Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Praca zespołowa pod kierunkiem prof. A. Szczepańskiego. Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004 r.
- 1.3.12 Podstawy obliczeń filtracji wód podziemnych. R. Kulma. Wydawnictwo AGH, Kraków 1995 r.
- 1.3.13 Zasoby i ochrona wód podziemnych. J. Malinowski. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego. Wrocław, 1993 r.
- 1.3.14 Hydrogeologia ogólna. Wydanie IV uzupełnione. Z. Pazdro, B. Kozerski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1990 r.
- 1.3.15 Poradnik hydrogeologa. Praca zespołowa pod redakcją St. Turka. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1971 r.

#### Mapy

- 1.3.16 Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Skala 1:50 000. G. Winnicka, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2008 r.
- 1.3.17 Mapa Hydrogeologiczna Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Skala 1:50 000. D. Kienć, H. Kuzynków, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2000 r.
- 1.3.18 Mapa Geośrodowiskowa Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Plansza A. Skala 1:50 000. K. Seifert, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2015 r.
- 1.3.19 Mapa Geośrodowiskowa Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Plansza B. Skala 1:50 000. P. Różański, E. Gawlikowska Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2015 r.
- 1.3.20 Mapa topograficzna (arkusz M-33-47-A-a-1). Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej we Wrocławiu. Skala 10 000.
- 1.3.21 Mapa zasadnicza do celów opiniodawczych działki nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie. Skala 1:500.

## 2 OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO

Zadaniem geologicznym, jakie Inwestor postawił wykonawcy niniejszego projektu jest zaprojektowanie studni awaryjnej nr 1A dla studni głównej nr 1. Studnia awaryjna nr 1A będzie włączana w sytuacjach, w których w studni głównej nr 1 będą przeprowadzone prace konserwatorskie lub naprawcze. Obie studnie znajdować się będą na tej samej działce nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie w miejscowości Żerniki Wielkie. Również na tej działce znajduje się budynek Stacji Uzdatniania Wody (SUW) Żerniki Wielkie.

Studnia wiercona nr 1 w miejscowości Żerniki Wielkie wykonana została w 1971 roku. Jej zasoby eksploatacyjne określono w „Dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w rejonie PGR w Żernikach Wielkich” opracowanej przez J. Kuta i A. Rostańskiego we Wrocławiu w 1971 roku [1.3.7]. Zasoby eksploatacyjne określono na wartość  $Q_{\text{ekspl.}} = 34,00 \text{ m}^3/\text{min.}$  przy depresji wody w otworze  $s = 28,00 \text{ m}$ . Następnie zasoby te zostały zatwierdzone decyzją nr 112/71 z dnia 17.06.1971 r. wydaną przez Oddział Geologii Wojewódzkiej Rady Narodowej we Wrocławiu (załącznik tekstowy nr 1) i obowiązują do chwili obecnej. Pobierane wody podziemne ze studni wierconej nr 1 w miejscowości Żerniki Wielkie, po ich uzdatnieniu w SUW Żerniki Wielkie, przeznaczone są do zaopatrzenia następujących miejscowości w wodę pitną i na potrzeby socjalno-bytowe: Żerniki Wielkie, Galowice, Wilczków.

Dla ujęcia wód podziemnych w Żernikach Wielkich, decyzją nr 322/2012 Starosty Powiatu Wrocławskiego z dnia 10 lipca 2012 roku [2.14], ustanowiono strefę ochrony bezpośredniej o kształcie czworoboku o wymiarach 21,5 m x 32,0 m o powierzchni 686 m<sup>2</sup> po obrysie działki nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie. Ujęcie nie posiada strefy ochrony pośredniej, gdyż neogeńskie piętro wodonośne, z którego drenowana jest woda posiada bardzo dobrą izolację od powierzchni terenu a czasy migracji potencjalnych zanieczyszczeń wynoszą powyżej 100 lat (klasa zagrożenia wód podziemnych D – wody praktycznie niezagrożone).

### **3 CHARAKTERYSTYKA REJONU PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

#### **3.1 Położenie administracyjne i geograficzne**

##### Położenie administracyjne

Studnia awaryjna nr 1A znajdować się będzie w obrębie działki nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie w miejscowości Żerniki Wielkie, gmina Żórawina, powiat wrocławski, województwo dolnośląskie.

##### Położenie geograficzne

Analizowany obszar pod względem geograficznym ma następujące położenie:

- Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31),
- Podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318),
- Makroregion: Nizina Śląska (318.5),
- Mezoregion: Równina Wrocławska (318.53),
- Mikroregion: Równina Kącka.

#### **3.2 Morfologia terenu i jego zagospodarowanie**

##### Morfologia terenu

Pod względem morfologicznym analizowany teren robót geologicznych jest prawie płaski, ze średnią rzędną wysokościową ca 135,0 m n.p.m. Spadek terenu skierowany jest na północ i północny-zachód (załącznik graficzny 1).

##### Zagospodarowanie terenu

Studnia awaryjna nr 1A położona będzie na obrzeżach miejscowości Żerniki Wielkie w jej zachodniej części. Najbliższe otoczenie studni stanowić będzie budynek Stacji Uzdatniania Wody (SUW) Żerniki Wielkie, zabudowa pałacowa oraz jednorodzinna. Na zachód od działki nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie znajdują się pola uprawne.

#### **3.3 Warunki hydrologiczne i klimatyczne**

##### Warunki hydrologiczne

Teren projektowanych robót geologicznych znajduje się w zlewni rzeki Ślęzy, która przepływa na północny-zachód od miejscowości Żerniki Wielkie. Ślęza jest lewobrzeżnym dopływem Odry. Długość rzeki Ślęzy wynosi 78,6 km, a jej zlewnia obejmuje obszar o powierzchni 971,7 km<sup>2</sup>. Najważniejszymi dopływami Ślęzy od źródła do rejonu projektowanych robót geologicznych są: Szklarka (lewy dopływ), Krzywula (lewy dopływ), Oleszna (lewy dopływ), Mała Ślęza (prawy dopływ). Średni spadek doliny rzeki Ślęzy wynosi ca 8,8‰ w górnym biegu, ca 1,4‰ w środkowym biegu i 0,69‰ w dolnym biegu. Średni roczny przepływ (1956 – 1990) przy ujściu wynosił 2,97 m<sup>3</sup>/s a maksymalna rozpiętość wahań stanów wody wynosiła 3,6 m. Szerokość doliny rzeki w górnym jej biegu zawiera się w przedziale 0,1 – 0,3 km, w środkowym wynosi ca 0,3 km, a w dolnym ca 0,5 km.

##### Warunki klimatyczne

Analizowany obszar położony jest w najcieplejszej dzielnicy klimatycznej Polski. Klimat rejonu projektowanych robót i prac geologicznych odznacza się cechami typowymi dla klimatu przejściowego strefy szerokości umiarkowanych. Ścierające się wpływy oceaniczne i kontynentalne powodują dużą zmienność pogody. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi ca 9,0°C, miesiąca najzimniejszego (stycznia) – 0,4°C, a najcieplejszego (lipca) – 18,8°C. Średnia suma roczna opadu z okresu 1901 –

2000 wynosi 583 mm. Zakres zmienności sum rocznych w stuleciu 1901 – 2000 charakteryzuje stosunkowo szeroki przedział od 318 do 892 mm.

#### **4 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE TERENU ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

##### **4.1 Budowa geologiczna**

Teren projektowanych robót geologicznych należy do wielkiej jednostki geologicznej zwanej monokliną przedsudecką, w której wydziela się między innymi utwory prekambriu, triasu, neogenu i czwartorzędu.

Z punktu widzenia projektu robót geologicznych najistotniejsze znaczenie mają utwory neogenu (Ng).

##### Prekambr, Trias (T)

W podłożu podkenozoicznym omawianego obszaru zalegają utwory triasu na głębokości ca 180 metrów. Wykształcone są głównie w formie szarych wapieni zaliczanych do środkowego wapienia muszlowego. Utwory te nawiercono ca 150 m na północ od miejscowości Żerniki Wrocławskie. W rejonie miejscowości Szukalic i Rzepina na głębokości ca 80 metrów nawiercono prekambryjskie gnejsy i łupki łyszczykowe.

##### Neogen (N)

Nad utworami triasu zalegają osady neogenu. Neogen reprezentowany jest przez ility szare, szaro-niebieskie, niebiesko-brązowe, niebiesko-zielone, popielato-żółte, popielato-rdzawe i pstre, mułki piaszczyste, ility z wkładkami węgla brunatnych oraz piaski pylaste i drobnoziarniste, które stanowią warstwę wodonośną neogenu na analizowanym obszarze. W studni wierconej w Komorowicach neogen nawiercono na głębokości 20,0 m, w Suchym Dworze i Żernikach Wrocławskich utwory neogenu nawiercono na głębokości ca 39 metrów a w przedmiotowej studni wierconej nr 1 w Żernikach Wielkich na głębokości 8,6 metra. Wynika stąd wniosek, że warstwy neogenu zalegają w kierunku północno-wschodnim.

W studni wierconej nr 1 w Żernikach Wielkich neogen reprezentowany jest w postaci nieprzepuszczalnych zwartych ilów o bardzo zmiennych barwach (np. szare, niebieskie, zielone, brązowe, rdzawe), pyłów piaszczystych lub ilastych szarych i żółtych oraz wodonośnych szarych piasków drobnych i średnich. Warstwa wodonośna występuje w przedziale głębokości 78,0 – 88,0 m p.p.t. (załącznik graficzny 8).

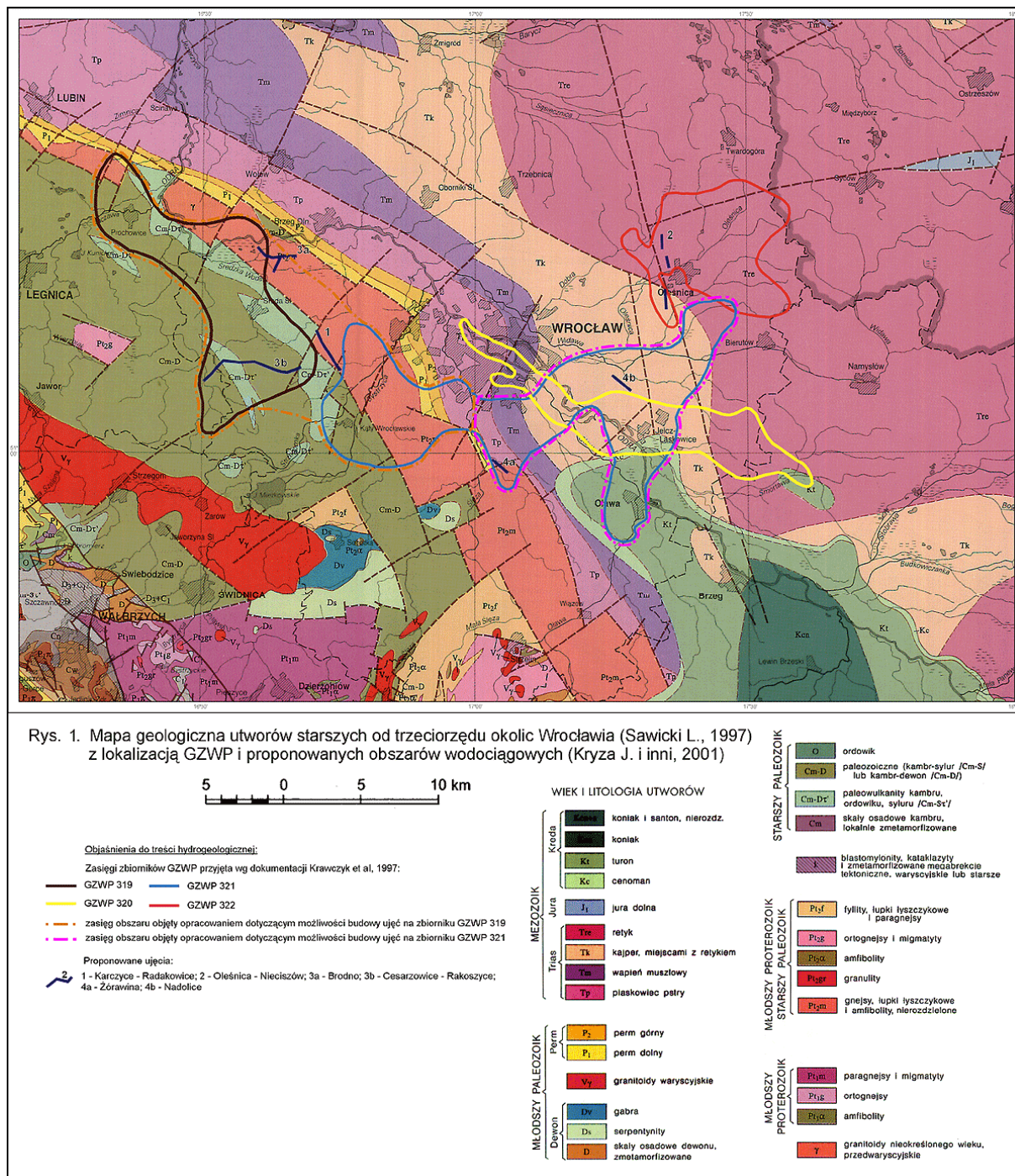
##### Czwartorzęd (Q)

Osady czwartorzędowe reprezentowane są głównie przez gliny zwałowe o bardzo zmiennej miąższości od ca 17,0 w Komorowicach, poprzez ca 48 metrów w Biestrzykowie i 39 metrów w Żernikach Wrocławskich i Suchym Dworze do 8,6 metra w Żernikach Wielkich. Gliny mają barwę ciemno-szarą lub szarą, znaczną domieszkę otoczków oraz lokalnie bruku morenowego. Miejscowo gliny zwałowe posiadają warstwy (do 5,0 m) piasków oraz piasków ze żwirem.

W studni wierconej nr 1 w Żernikach Wielkich miąższość czwartorzędu wynosi 8,6 m. Jest on wykształcony w postaci glin zwałowych z otoczkami. Poniżej glin zwałowych od 2,7 m do 8,6 m zalegają piaski drobnoziarniste i mułki (załącznik graficzny 8).

Rysunek 1.

Mapa geologiczna utworów starszych od trzeciorzędu okolic Wrocławia (Sawicki L., 1997 r.) z lokalizacją GZWP i proponowanych obszarów wodociągowych (Kryza J. i inni, 2001 r.) wg [1.3.9].



## 4.2 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Ze względu na ujęcie w okolicznych studniach komunalnych piętra wodonośnego neogenu (N) właśnie ta struktura wodonośna stanowi na omawianym obszarze główny użytkowy poziom wodonośny. Pozostałe piętra albo mają niewielkie zasoby wodne lub są zanieczyszczone (czwartorzęd), albo wody z tych struktur, z uwagi na wysoką mineralizację oraz zasolenie (trias), nie nadają się do spożycia przez ludzi. W studni awaryjnej nr 1A zostaną nawiercone dwa piętra wodonośne: czwartorzęd (Q) i neogenu (N). W studni awaryjnej nr 1A zafiltrowane zostanie tylko neogeńskie piętro wodonośne.

### Piętro wodonośne czwartorzęd (Q)

W utworach czwartorzędowych poziomy wodonośne tworzą piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz osady rzeczne. W utworach fluwialnych i fluwioglacjalnych zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodno – naporowy i położone jest na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Zasilanie tych utworów odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych.

W studni wierconej nr 1 warstwa wodonośna czwartorzędu występuje od głębokości 2,7 m do 8,6 m. Jest ona wykształcona w postaci piasków drobnziarnistych i mułków. Zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 2,7 m i ma ono charakter swobodny.

#### Piętro wodonośne neogenu (N)

Piętro wodonośne neogenu stanowią piaski, rzadziej żwiry, miocenu tworzące soczewy o zróżnicowanej miąższości i rozciągłości w obrębie dominujących utworów ilastych. W utworach neogenu występuje od jednego do trzech poziomów wodonośnych, często rozczłonkowanych, tworzących wielowarstwowy system o zmiennych miąższościach. Zwierciadło wód ma charakter naporowy lokalnie artezyjski.

W studni wierconej nr 1 w Żernikach Wielkich w utworach neogenu nawiercono 2 poziomy wodonośne – na głębokości 12,6 i 78,0 m, w których stabilizacja wody nastąpiła na głębokościach 11,0 i 3,6 m. Wyższa warstwa znajduje się w obrębie pyłów piaszczystych a niższa w piaskach drobno i średnioziarnistych.

#### Współczynnik filtracji, zasięg leja depresji studni wierconej nr 1 – k, R [1.3.7]

Wyznaczono średni współczynniki filtracji wg wzoru Dupuita:

$$k_{\text{sr}} = \frac{k_1 + k_2 + k_3}{3} = 0,0000390 \text{ m/s} \approx 3,37 \text{ m/d.}$$

Powyższa wartość pozwala zakwalifikować utwory wodonośne drenowane studnią nr 1 do grupy średnio przepuszczalnej przy zastosowaniu klasyfikacji przepuszczalności Z. Pazdro.

Mając obliczony współczynnik filtracji drenowanej warstwy wodonośnej obliczono zasięg leja depresyjnego studni wierconej nr nr 1 przy pomocy wzoru Sichardta dla wydajności eksploatacyjnej studni wynoszącej  $Q_{\text{ekspl.}} = 34,00 \text{ m}^3/\text{h}$  i depresji wody w otworze  $s = 28,00 \text{ m}$

$$R = 3000 s \sqrt{k} \approx 527 \text{ m.}$$

## **5 OPIS ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

### **5.1 Lokalizacja i głębokość studni**

Studnia awaryjna nr 1A położona będzie na terenie działki nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie, gmina Żórawina.

Współrzędne w układzie PUWG 2000 studni wynoszą:

- $X = 5647759,02$ ,
- $Y = 6431314,53$ .

Rzędna terenu w miejscu wykonania studni awaryjnej nr 1A wynosi:

- $Z = 135,69 \text{ m n.p.m.}$

Projektowana głębokość wiercenia studni awaryjnej nr 1A wynosi 96,0 m a głębokość zabudowy kolumny filtracyjnej wynosić będzie 96,0 m (załącznik graficzny 9).

Fotografia 1.

Miejsce projektowanego wykonania studni awaryjnej nr 1A na działce nr 68/5 obręb Żerniki Wielkie.



## 5.2 Profil litologiczny studni

Przewidywany profil litologiczny studni awaryjnej nr 1A przedstawia się następująco [m p.p.t.]:

- 0,0 ÷ 0,7 – gleba ciemno-szara (czwartorzęd – holocen),
- 0,7 ÷ 2,7 – glina zwałowa z otoczkami (czwartorzęd – plejstocen),
- 2,7 ÷ 6,7 – piasek drobny żółty, woda nawiercona i ustalona na 2,7 m p.p.t. (czwartorzęd – plejstocen),
- 6,7 ÷ 8,6 – piasek pylasty szary (czwartorzęd – plejstocen),
- 8,6 ÷ 12,6 – ił szary (neogen),
- 12,6 ÷ 18,6 – pył piaszczysty szary (neogen),
- 18,6 ÷ 22,2 – ił niebiesko – brązowy (neogen),
- 22,2 ÷ 22,6 – pył piaszczysty (neogen),
- 22,6 ÷ 24,7 – ił szary (neogen),
- 24,7 ÷ 25,4 – pył piaszczysty szary (neogen),
- 25,4 ÷ 31,4 – ił brązowo – wiśniowo - zielony (neogen),
- 31,4 ÷ 39,4 – ił popielato – rdzawy zwarty (neogen),
- 39,4 ÷ 44,4 – ił popielato - żółty zwarty (neogen),
- 44,4 ÷ 45,4 – ił z domieszką piasku pylastego, (neogen), woda nawiercona na 44,4 m p.p.t.,
- 45,4 ÷ 55,0 – ił z konkrecjami wapienia zwarty (neogen),
- 55,0 ÷ 55,6 – piasek ilasty szary (neogen), woda nawiercona na 55,0 m p.p.t.,
- 55,6 ÷ 60,0 – ił popielato – zielony zwarty (neogen),

- 60,0 ÷ 69,0 – ił niebiesko – szary zwarty (neogen),
- 69,0 ÷ 71,0 – pył ilasty ciemno – żółty (neogen),
- 71,0 ÷ 77,0 – ił niebiesko – zielony zwarty (neogen),
- 77,0 ÷ 78,0 – ił ziemisty z częściami organicznymi (neogen),
- 78,0 ÷ 88,0 – piasek drobny szary (neogen), woda nawiercona na 78,0 m p.p.t., warstwa wodonośna do zafiltrowania,
- 88,0 ÷ 96,0 – ił zwarty (neogen).

Profil ten jest pokazany na załączniku graficznym nr 9.

### 5.3 Sposób wiercenia i zabudowy studni

Studnia awaryjna nr 1A powinna zostać wykonana systemem obrotowym na sucho do głębokości 96,0 m. Wiercenie studni należy prowadzić w trzech kolumnach rur osłonowych: Ø610 do głębokości ca 30 m, Ø508 mm do głębokości ca 60,0 m (poniżej trzeciej warstwy wodonośnej od powierzchni terenu) oraz Ø425 mm do dna otworu. Po osiągnięciu końcowej głębokości studnia zostanie zabudowana kolumną rur filtrowych PVC typ KV (grubościenne) firmy GWE POL-BUD Technologia Wody sp. z o.o. oraz filtrem ze stali szlachetnej typu Johnson o następującej konstrukcji:

1. rura podfiltrówą PVC typ KV DN 250 mm z denkiem o długości ca 7,00 m w przelocie głębokości 95,0 – 88,0 m p.p.t.,
2. filtr ze stali szlachetnej typu Johnson DN 250 o szczelinie 0,75 mm i długości 10,00 m w przelocie głębokości 88,0 – 78,0 m p.p.t. Filtr ten musi mieć na obu końcach zamontowane łączniki z gwintem trapezowym i uszczelnieniem kształtowym PVC,
3. rura nadfiltrówą PVC typ KV DN 250 mm o długości ca 79,0 m w przelocie głębokości +1,0 m n.p.t. – 78,0 m p.p.t.,
4. cała kolumna rur filtrowych powinna zostać postawiona na tzw. podsypce żwirowej wykonanej na dnie studni o miąższości ca 1,0 metry w przelocie głębokości 96,0 – 95,0 m p.p.t.,
5. wzdłuż kolumny rur filtrowych należy zamontować tzw. prowadnice (cetralizatory) na głębokościach ca: 88,0, 78,0, 70,0, 65,0, 60,0, 55,0, 50,0, 45,0, 40,0, 35,0, 30,0, 25,0, 20,0, 15,0, 10,0, 5,0, 2,0 m p.p.t.,
6. obudowa studni typu szwedzkiego lub Lange. Dopuszcza się także inny typ obudowy studni, który Inwestor projektu robót geologicznych uzna za najlepszy dla jego potrzeb.

Po zapuszczeniu kolumny filtracyjnej przestrzeń między kolumną filtracyjną a kolumną rur osłonowych należy wypełnić obsypką żwirową i materiałem izolującym w następujący sposób:

- 96,0 – 95,0 m p.p.t. – poduszka żwirowa o średnicy ziaren 2 – 3 mm,
- 95,0 – 88,00 m p.p.t. – uszczelnienie kompaktynitem,
- 88,00 – 78,00 m p.p.t. – obsypka żwirowa o średnicy ziaren 0,8 – 1,4 mm,
- 78,00 – 0,00 m p.p.t. – uszczelnienie kompaktynitem.

Żwir powinien być naturalny, suchy, czysty, nie zawierający zmielonej lub łamanej frakcji. Pojedyncze ziarna powinny mieć w przybliżeniu kształt kulek z możliwie gładką powierzchnią. Zawartość krzemionki nie powinna być mniejsza niż 96%.

W trakcie wykonywania obsypki żwirowej należy wyciągać ze studni kolumnę rur osłonowych.

Z uwagi na prawdopodobne występowanie łącznie trzech warstw wodonośnych w utworach neogenu oraz plejstocenu (2 w neogenie i 1 w plejstocenie), przewiduje się izolowanie warstwy

wodonośnej w plejstocenie oraz górnej warstwy wodonośnej w neogenie od głównego użytkowego poziomu wodonośnego (dolna warstwa neogenu w przelocie 78,0 – 88,0 m p.p.t.).

W trakcie wiercenia dozór geologiczny na bieżąco będzie korygował profil geologiczny studni oraz głębokość zalegania wody. W związku z powyższym zmianie mogą ulec rzędne posadowienia poszczególnych rodzajów rur, konstrukcja studni i długość filtrów.

W tabeli 1 zestawiono parametry techniczne studni awaryjnej nr 1A oraz parametry hydrogeologiczne zafiltrowanej warstwy wodonośnej w utworach neogenu.

Tabela 1.

Zestawienie parametrów technicznych i hydrogeologicznych projektowanej studni awaryjnej nr 1A.

Parametr	
Nazwa studni	1A
Rodzaj studni	Studnia wiercona awaryjna
Warstwa wodonośna – stratygrafia	Neogen (dawniej trzeciorzęd)
Warstwa wodonośna – litologia	Piaski drobne szare
Warstwa wodonośna – przelot [m p.p.t.]	78,0 – 88,0
Głębokość wiercenia studni [m]	96,0
Średnica filtra [mm]	250,0
Długość [m]	10,0
Górna krawędź filtra [m p.p.t.]	78,0
Dolna krawędź filtra [m p.p.t.]	88,0
Rodzaj filtra	filtr ze stali szlachetnej typu Johnson DN 250 o szczelinie 0,75 mm
Rura nadfiltrowa: rodzaj, długość, przelot od do [m n.p.t. oraz m p.p.t.]	PVC typ KV DN 250 mm, o długości 79 m, w przelocie od +1,0 do 78,0
Rura podfiltrowa: rodzaj, długość, przelot od do [m p.p.t.]	PVC typ KV DN 250 mm z denkiem, o długości 7 m, w przelocie od 88,0 do 95,0
podsyпка żwirowa na postawienie kolumny filtracyjnej przelot od do [m p.p.t.]	od 96,0 do 95,0
Prowadnice (cetralizatory) [m p.p.t.]	88,0, 78,0, 70,0, 65,0, 60,0, 55,0, 50,0, 45,0, 40,0, 35,0, 30,0, 25,0, 20,0, 15,0, 10,0, 5,0, 2,0
Wypełnienia	– 95,0 – 88,0 m p.p.t. – uszczelnienie kompaktynem, – 88,0 – 78,0 m p.p.t. – obsypka żwirowa o średnicy ziaren 0,8 – 1,4 mm, – 78,0 – 0,0 m p.p.t. – uszczelnienie kompaktynem.
Wsp. filtracji warstwy wodonośnej średni [m/s]	0,00061

#### 5.4 Sposób przechowywania próbek

Z uwagi na charakter projektowanych robót i prac geologicznych, zaleca się zakwalifikowanie próbek geologicznych, w postaci zwiercin, do próbek czasowego przechowywania. Próbkę czasowego przechowywania powinny być gromadzone w magazynie próbek, u wykonawcy prac wiertniczych do czasu zatwierdzenia dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej. Same próbki geologiczne należy pobierać z każdego metra wiercenia lub częściej przy zmianie litologicznej do woreczków foliowych lub skrzynek drewnianych z opisem przelotu głębokości. Łącznie przewiduje się pobrać minimum 96 próbek gruntu do opisu makroskopowego oraz 1 próbkę gruntu z warstwy wodonośnej do analiz sitowych.

Pod koniec trzeciego stopnia próbnego pompowania zostaną pobrana próby wody podziemnej do analiz fizyko-chemicznych oraz bakteriologicznych.

## 5.5 Opróbowanie wody do badań laboratoryjnych

Próbki wody do badań laboratoryjnych pobierane będą pod koniec próbnego pompowania. Badania laboratoryjne wody przeprowadzone zostaną zgodnie z obowiązującymi normami przez specjalistyczne laboratorium. W związku z tym, że studnia awaryjna nr 1A stanowić będzie źródło zaopatrzenia gminy Żórawina w wodę pitną pierwsza analiza wody powinna być rozszerzona. Zakres analiz wody podziemnej powinien obejmować oznaczenia parametrów grupy A i B według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r., poz.2294):

- Escherichia coli (E. coli),
- bakterie grupy coli,
- ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze 22°C,
- barwa,
- mętność,
- smak,
- zapach,
- stężenie jonów wodoru (pH),
- przewodność elektryczna właściwa (PEW),
- enterokoki,
- akrylamid,
- antymon,
- arsen,
- azotany,
- benzen,
- benzo(a)piren,
- bor,
- bromiany,
- chlorek winylu,
- chrom,
- cyjanki,
- 1,2-dichloroetan,
- epichlorohydryna,
- fluorki,
- kadm,
- miedź,
- nikiel,
- ołów
- pestycydy,
- $\Sigma$  pestycydów,
- rtęć,
- selen,
- $\Sigma$  trichloroetenu i tetrachloroetenu,
- $\Sigma$  wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych,
- trihalometany – ogółem ( $\Sigma$  THM),
- clostridium perfringens (łącznie ze sporami),
- glin (Al),
- jon amonu,
- chlorki,
- mangan,
- ogólny węgiel organiczny (OWO),
- siarczany,

- sól,
- utlenialność z  $\text{KMnO}_4$ ,
- żelazo,
- bromodichlorometan
- chlor wolny,
- chloraminy,
- $\Sigma$  chloranów i chlorynów,
- ozon,
- trichlorometan (chloroform),
- magnez,
- srebro,
- twardość,
- mineralizacja ogólna.

Na podstawie powyższych badań fizykochemicznych i bakteriologicznych zostanie określone czy ujmowane wody podziemne ze studni awaryjnej nr 1A spełniają kryteria w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi czy wymagać będą uzdatniania, a jeżeli tak to w jakim zakresie.

Należy także określić klasę jakości wody wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych.

## **5.6 Zakres obserwacji i pomiarów hydrogeologicznych prowadzonych w trakcie wykonywania robót geologicznych**

Przed właściwym próbnym pompowaniem w studni awaryjnej nr 1A należy wykonać pompowanie wstępne, nazywane inaczej oczyszczającym. Ma ono na celu oczyszczenie strefy około filtrowej z zawiesiny pylastej oraz z kolmatacji dla polepszenia dróg filtracji wody do otworów studziennych oraz przygotowanie otworów do pompowania pomiarowego i eksploatacji. Przed rozpoczęciem pompowania oczyszczającego należy przeprowadzić dezynfekcję studni polegającą na wlaniu odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego (podchlorynu wapnia, sodu itp.) i pozostawienie otworu przez 24 godziny pod działaniem tego środka. Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Przyjmuje się, że czas pompowania oczyszczającego powinien trwać do 12 godzin. Wydajność pompowania oczyszczającego powinna wynosić  $10\div 15 \text{ m}^3/\text{h}$ , ale dopuszcza się także inną wydajność. Na podstawie wyników pompowania oczyszczającego może zostać skorygowana wydajność pompowania pomiarowego. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy sprawdzić szybkość stabilizacji zwierciadła wody w studni.

Po zakończeniu wszystkich czynności związanych z pompowaniem oczyszczającym należy przystąpić do właściwego pompowania pomiarowego (próbnego). Pompowanie pomiarowe ma na celu:

- sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych,
- uzyskanie danych do obliczeń parametrów hydrogeologicznych i zasobów eksploatacyjnych ujęcia.

Próbne pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić pompą głębinową do wody czystej z następującymi wydajnościami:

1. I stopień próbnego pompowania –  $11,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
2. II stopień próbnego pompowania –  $22,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

### 3. III stopień próbnego pompowania – 34,0 m<sup>3</sup>/h.

Do pomiarów wydajności należy stosować wodomierz. Pomiary zwierciadła wody wykonywać należy przy użyciu odpowiednich urządzeń pomiarowych (np. świstawki elektrycznej). W czasie próbnego pompowania należy prowadzić pomiary zwierciadła wody i wydajności w studni według tabeli 2. Po zakończeniu próbnego pompowania i wyłączeniu pompy należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody w studniach według tabeli 3.

Tabela 2.

Częstotliwość pomiarów wydajności i opadania zwierciadła wody w studni awaryjnej nr 1A  
na każdym stopniu próbnego pompowania

Wydajność		Zwierciadło wody	
Czas pomiarów	Okres pomiarów	Czas pomiarów	Okres pomiarów
0÷15	co 5 min.	0÷15	co 1 min.
15÷60 min.	co 15 min.	15÷30 min.	co 2 min.
1÷3 h	co 30 min.	30 min.÷2h	co 5 min.
3÷24 h	co 60 min.	2÷3 h	co 10 min.
-	-	3÷4 h	co 15 min.
-	-	4÷6 h	co 30 min.
-	-	6÷24 h	co 60 min.

Po zakończeniu próbnego pompowania na danym stopniu należy zwiększyć wydajność pompy i przystąpić ponownie do pomiarów według tabeli 2.

Tabela 3.

Częstotliwość pomiarów wzniosu zwierciadła wody po zakończeniu próbnego pompowania  
w studni awaryjnej nr 1A

Zwierciadło wody	
Czas pomiarów	Okres pomiarów
t=0 (wyłączenie pompy)	pomiar poziomu dynamicznego
od wyłączenia pompy do 15 min.	co 1 min.
15÷30 min.	co 2 min.
30 min.÷2h	co 5 min.
2÷3 h	co 10 min.
3÷4 h	co 15 min.
4÷6 h	co 30 min.
6÷72 h	co 60 min.

Jeżeli zwierciadło wody w studni wróci wcześniej niż 72 h do poziomu statycznego (przed uruchomieniem pompy) pomiary należy zakończyć. Czas oraz wydajność próbnego pompowania może ulec zmianie. Decyzję o zmianie czasu i wydajności podejmować będzie na bieżąco dozór geologiczny.

Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy wpisywać do dziennika próbnego pompowania.

Pod koniec trzeciego stopnia próbnego pompowania należy pobrać próbki wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych.

Woda z pompowania oczyszczającego oraz pomiarowego (próbnego) powinna być odprowadza do pobliskiego rowu melioracyjnego położonego na działce nr 90 obręb Żerniki Wielkie. W związku z powyższym wymagana będzie zgoda właściciela rowu (starostwo powiatowe we Wrocławiu). O zgodę taką powinien wystąpić wykonawca próbnych pompowań.

## **5.7 Zakres obliczeń hydrogeologicznych**

Na podstawie przeprowadzonych robót i prac geologicznych w studni awaryjnej nr 1A należy dokonać następujących obliczeń hydrogeologicznych:

1. współczynnika filtracji  $k$  [m/s] na podstawie wyników próbnego pompowania,
2. zasięgu leja depresji  $R$  [m],
3. wydatku jednostkowego studni  $q$  [ $m^3/h$  na 1 m depresji  $s$ ],
4. dopuszczalnej prędkości  $V_{dop}$  wlotowej wody do studni,
5. maksymalnego wydatku studni  $Q_{dop}$  [ $m^3/h$ ],
6. wydajności eksploatacyjnej studni (zasobów eksploatacyjnych) [ $m^3/h$ ] przy określonej depresji  $s$  [m],
7. oceny prędkości i czasu migracji pionowej przez strefę aeracji z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej ujętej w studni [lata]. Na tej podstawie dokona się określenia klasy zagrożenia i odporności wód podziemnych na zanieczyszczenia w ujętej warstwie wodonośnej,
8. obszaru spływu wód do studni (OSW) metodą analityczną Wysslinga.

## **6 WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE ORAZ SĄSIEDNIE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH**

Spośród wielkopowierzchniowych form ochrony przyrody, wymienionych w ustawie o ochronie przyrody w rejonie objętym projektem robót geologicznych można wyróżnić:

- Obszar Natura 2000 Łęgi Odrzańskie (PLH 020018),
- Obszar Natura 2000 Łęgi Odrzańskie (PLB 020008),

Planowane roboty geologiczne w żadnym stopniu nie będą negatywnie oddziaływać na formy ochrony przyrody wymienione powyżej z powodu bardzo znacznych odległości od nich (kilka – kilkanaście km) oraz nie będą także negatywnie oddziaływać na inne studnie wiercone ujęcia wód podziemnych w utworach neogenu również z powodu znacznych odległości między studniami.

Ponadto prawidłowo przeprowadzone roboty geologiczne, zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych oraz przy zachowaniu szczególnych środków ostrożności, nie wpłynę negatywnie na jakość wód podziemnych piętra wodonośnego neogenu Ng.

## **7 NADZÓR NAD REALIZACJĄ ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

Roboty geologiczne należy prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje oraz pod dozorem geologicznym osób posiadających uprawnienia Ministra Środowiska kategorii IV lub V, określone w artykule 50 ustawy prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. z 2019 r. poz. 868 ze zm.),

Wykonawca robót geologicznych powinien:

- dokonać przeszkolenia załogi mającej prowadzić pompowania wody ze studni, zwracając szczególną uwagę na zagrożenia i sposoby ich uniknięcia,

- posiadać apteczkę zawierającą niezbędny zestaw medyczny, gaśnicę pianową oraz urządzenia przeciwpożarowe,
- wyposażyć ekipę w kaski ochronne, kontrolując ich stosowanie w czasie przebywania w zasięgu działania urządzeń związanych z pompowaniem wody ze studni.

Przed przystąpieniem do robót geologicznych zalecane jest sprawdzenie zbiorników z paliwem oraz agregatów prądotwórczych w celu określenia ewentualnych nieszczelności. W czasie prowadzenia wierceń i pompowań nie przewiduje się stosowania środków mogących zanieczyścić wody podziemne lub powierzchniowe.

Dla zwiększenia bezpieczeństwa prowadzenia robót geologicznych zaleca się firmie prowadzącej pompowania wykonywanie ich pod szczególnym rygorem ostrożności i zgłaszanie dozorowi geologicznemu wszystkich nieprawidłowości.

## **8 PRACE GEODEZYJNE**

Po zakończeniu robót geologicznych uprawniony geodeta musi dokonać zamierzenia wsp. XYZ studni awaryjnej nr 1A w układzie 2000 i sporządzić szkic geodezyjny z przeprowadzonych pomiarów.

## **9 SPOSÓB I FORMA OPRACOWANIA WYNIKÓW PRZEPROWADZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

Po wykonaniu wszystkich zaplanowanych robót i prac geologicznych w studni awaryjnej nr 1A należy opracować dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne studni. Następnie dodatek ten w 4 egzemplarzach w wersji papierowej oraz elektronicznej należy przedłożyć do Starostwa Powiatowego we Wrocławiu celem zatwierdzenia.

## **10 HARMONOGRAM ZAMIERZONYCH ROBÓT I PRAC GEOLOGICZNYCH**

Przewiduje się następujący harmonogram robót i prac geologicznych:

1. prace wiertnicze – do 1,5 miesiąca,
2. pompowanie oczyszczające – 24 godziny,
3. próbne pompowania – do 72 godzin,
4. badania laboratoryjne próbek wody – do 3 tygodni od momentu pobrania wody ze studni,
5. opracowanie dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalające zasoby eksploatacyjne studni – około 1 miesiąca od zakończenia wszystkich robót i prac geologicznych.

Na minimum 14 dni przed rozpoczęciem projektowanych robót geologicznych należy zgłosić zamiar ich rozpoczęcia oraz pobór wody do siedziby gminy Żórawina oraz Starostwa Powiatowego we Wrocławiu.

Wnioskuje się o pięcioletni termin ważności decyzji zatwierdzającej niniejszy projekt robót geologicznych tj. do dnia 31.10.2026 roku.