



**PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE  
EKO-GEO SUWAŁKI**

ul. Kościuszki 110 16-400 Suwałki tel./fax 87 5665118  
e-mail: eko-geo@pro.onet.pl

---

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

w celu wykonania otworu studziennego nr 1  
na terenie projektowanego ujęcia wody podziemnej  
w Dąbrówce [dz. nr 258/2]  
gm. Orzysz, pow. piski woj. warmińsko-mazurskie

**Inwestor:**

**Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.**  
ul. Wyzwolenia 5  
12-250 Orzysz

**Autorzy projektu:**

**Mirosław Tatarata**  
nr upr. geol. 051060

**Edyta Stadie**

## CZĘŚĆ TEKSTOWA

## SPIS TREŚCI

### 1. Wstęp

- 1.1. Podstawa opracowania projektu
- 1.2. Cel zamierzonych robót i sposób jego osiągnięcia
- 1.3. Wykaz materiałów archiwalnych i literatury

### 2. Charakterystyka terenu prac

- 2.1. Lokalizacja
- 2.2. Morfologia i hydrografia
- 2.3. Budowa geologiczna
- 2.4. Warunki hydrogeologiczne

### 3. Obliczenia hydrogeologiczne

### 4. Strefa ochronna

### 5. Projekt geologiczno-techniczny wykonania otworu studziennego nr 1

- 5.1. Założenia wyjściowe
- 5.2. Konstrukcja techniczna otworu
- 5.3. Pobieranie próbek gruntu i wody
- 5.4. Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia
- 5.5. Zamykanie horyzontów wodonośnych
- 5.6. Filtrowanie otworu
- 5.7. Próbne pompowanie
- 5.8. Prace geodezyjne

### 6. Oddziaływanie projektowanych robót geologicznych na środowisko

### 7. Bezpieczeństwo prowadzenia projektowanych robót

### 8. Harmonogram prac

### 9. Wnioski i zalecenia

## 1. WSTĘP

### 1.1. Podstawa opracowania projektu

- ✓ *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2015, poz. 196, ze zm.).*
- ✓ *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. nr 288, poz. 1696 ze zm.).*
- ✓ *Zlecenie i umowa zawarta z: PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE Roman Stańczyk, ul. Królowej Jadwigi 18C/4, 11-500 Giżycko.*

### 1.2. Cel zamierzonych robót i sposób jego osiągnięcia

Niniejszy projekt opracowano w celu wykonania otworu studziennego nr 1 na terenie projektowanego gminnego ujęcia wody podziemnej w Dąbrówce gm. Orzysz. Zapotrzebowanie na wodę zostało określone w ilości ok. 100 m<sup>3</sup>/dobę.

Zgodnie z art. 79 ust. 2 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2015 r. poz. 196 ze zm.), niniejszy projekt robót geologicznych określa:

- ✓ cel zamierzonych robót oraz sposób jego osiągnięcia,
- ✓ rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych,
- ✓ harmonogram robót geologicznych,
- ✓ przestrzeń, w obrębie której mają być wykonywane roboty geologiczne,
- ✓ przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska, w tym wód podziemnych, a także czynności mające na celu zapobieżenie szkodom powstałym wskutek wykonywania zamierzonych robót.

Zakres projektu, składającego się z części **tekstowej** i **graficznej**, jest zgodny z Rozporządzeniem 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. nr 288, poz. 1696 ze zm.).

Uwzględniając **cel** projektowanych robót, **część tekstowa** projektu zawiera:

- ✓ informacje dotyczące lokalizacji zamierzonych robót geologicznych, w tym lokalizacji w ramach trójstopniowego podziału terytorialnego państwa,
- ✓ opis zagospodarowania terenu, na którym mają być przeprowadzone roboty geologiczne, z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych,
- ✓ omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych,



- ✓ wykaz wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych wraz z ich interpretacją,
- ✓ opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie zamierzonych robót geologicznych wraz z przewidywanym profilem geologicznym projektowanych otworów,
- ✓ przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych, zawierające w szczególności:
  - opis, lokalizację i rodzaj projektowanych otworów,
  - przewidywaną konstrukcję otworów wiertniczych,
  - informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych,
  - opis opróbowania otworów,
  - zakres obserwacji i badań terenowych (zwierciadło wody, czas pompowania),
- ✓ sposób przeprowadzenia prac likwidacyjnych,
- ✓ wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych,
- ✓ zakres badań laboratoryjnych,
- ✓ określenie:
  - harmonogramu zamierzonych robót geologicznych, w tym terminów ich rozpoczęcia i zakończenia,
  - wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w *Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody* (Dz. U. z 2009 r., nr 151, poz. 1220, z późn. zm.),
  - rodzaju dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych, o której mowa w *art. 88 ust. 2 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze*,
- ✓ opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska w czasie wykonywania robót geologicznych.

Uwzględniając cel projektowanych robót, **część graficzna** projektu zawiera:

- ✓ mapę topograficzną (lokalizacyjną) w skali 1 : 25 000,
- ✓ mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1 : 500,
- ✓ mapę geologiczną w skali 1 : 50 000,
- ✓ mapę hydrogeologiczną w skali 1 : 50 000,
- ✓ mapę geośrodowiskową w skali 1 : 50 000,
- ✓ przekrój geologiczny,
- ✓ projekt geologiczno-techniczny projektowanego otworu studziennego nr 1.

Przy opracowywaniu niniejszego projektu wykorzystano informacje i materiały archiwalne uzyskane od Zlecniodawcy i zebrane w czasie wizji lokalnej.

### 1.3. Wykaz materiałów archiwalnych i literatury

- ✓ Dąbrowski St., Przybyłek J., 2005 - Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Warszawa.
- ✓ Kleczkowski A.S. i in., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1 : 500 000. Prace CPBP 04.10.09. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH. Kraków.
- ✓ Kondracki J., 1998 - Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- ✓ Laskowski K., Lewińska A., 1989 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski - skala 1 : 50 000, ark. Ryn. PIG Warszawa.
- ✓ Laskowski K., Lewińska A., 1993 - Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski - skala 1 : 50 000, ark. Ryn. PIG Warszawa.
- ✓ Macioszczyk A. (red. nauk.), 2006 - Podstawy hydrogeologii stosowanej. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- ✓ Mapy topograficzne w skali 1 : 10 000, 1 : 25 000 i 1 : 100 000 rejonu opracowania.
- ✓ Pazdro Z., Kozerski B., 1990 - Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- ✓ Praca zbiorowa, 1971 - Poradnik hydrogeologa. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- ✓ Praca zbiorowa, 2004 - Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Warszawa.
- ✓ Skrzypczyk L., Otwinowski J., 2004 - Mapa hydrogeologiczna Polski - skala 1 : 50 000, ark. Ryn. PIG Warszawa.
- ✓ Skrzypczyk L., Otwinowski J., 2004 - Objasnienia do mapy hydrogeologicznej Polski - skala 1 : 50 000, ark. Ryn. PIG Warszawa.
- ✓ Wachal St., 1970 - Vademecum wiertnika studziennego. WG Warszawa.
- ✓ Wieczysty A., 1970 - Hydrogeologia inżynierska. PWN Kraków.
- ✓ Wierchowicz J., Krogulec E., 2012 - Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000, ark. Ryn. PIG PIB Warszawa.

## 2. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC

### 2.1. Lokalizacja

Projektowane ujęcie wody podziemnej lokalizowane jest w południowej części wsi Dąbrówka na dz. 258/2 (zał. nr 1). Ujęcie będzie składać się z jednej studni ujmującej wody podziemne. Działka nr 258/2 stanowi własność Gminy Orzysz (adres: ul. Giżycka 15, 12-250 Orzysz). Obecnie działka jest użytkowana rolniczo, w miejscu lokalizacji studni znajduje się łąka. W sąsiedztwie brak obiektów i obszarów chronionych. Najbliżej położony otwór studzienny znajduje się w odległości ok. 120 m w kierunku północno-zachodnim na terenie szkoły w Dąbrówce (zał. nr 1). Profil studni przedstawiono na załączonym przekroju geologicznym (zał. nr 6). Ujęcie będzie zaopatrywać w wodę mieszkańców Dąbrówki oraz Drozdowa, gdzie obecnie nie ma wodociągu i mieszkańcy pozyskują wodę ze studni kopanych.

### 2.2. Morfologia i hydrografia

Teren opracowania pod względem fizyczno-geograficznym znajduje się w mikroregionie Pojezierze Ryńskie wchodzącym w skład mezoregionu Kraina Wielkich Jezior Mazurskich. Mikroregion cechuje się rzeźbą zmienną, od silnie urozmaiconej do stosunkowo monotonnej, z wyraźną jednak przewagą pagórkowatej. Teren jest wyniesiony od 116 do ponad 180 m n.p.m. Północ i południe Pojezierza Ryńskiego stanowią wyraźne strefy marginalne związane z kolejnymi fazami recesyjnymi lodowca pomorskiego. Pagórki i wzgórza tworzą wyraźne ciągi, przy czym na północy przebiega faza V, a na południu ciągnie się szeroka strefa marginalna utworzona przez dwa postoje czoła lądolodu - faza III i IV. Strefom czołowo-morenowym towarzyszą rozległe powierzchnie gliniastej moreny dennej pagórkowatej i falistej. Centrum obszaru zajmują formy fluwioglacjalne - kemy i tarasy kemowe piaszczyste i żwirowe oraz równiny torfowe. Przedmiotowe ujęcie położone jest na wysoczyźnie morenowej falistej. Rzędna terenu w miejscu projektowanego otworu studziennego wynosi ok. 129 m n.p.m. (na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500). Omawiany teren znajduje się w zlewni Jeziora Śniardwy.

### 2.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną opisano w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1 : 50 000 - ark. Ryn (zał. nr 3) oraz w oparciu o interpretację przekroju geologicznego (zał. nr 6). Budowę geologiczną utworów przypowierzchniowych ukształtował lodowiec zlodowacenia północnopolskiego. Utwory przypowierzchniowe reprezentowane są przez gliny zwałowe fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Miąższość tych



utworów w rejonie opracowania wynosi ok. 30 m. Gliny mają barwę brązową i brunatną, rzadziej szarą. Poniżej występują piaski wodolodowcowe fazy leszczyńskiej. Są to zwykle piaski drobno- i średnioziarniste lokalnie z domieszką żwirów.

W przypadku projektowanego otworu studziennego nr 1 przewiduje się wystąpienia następującego profilu litologicznego:

- ✓ 0,0 - 30,0 m - glina zwałowa z otoczkami
- ✓ 30,0 - 44,0 m - piaski drobnoziarniste

## 2.4. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z Mapą Hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 - ark. Ryn opisywany teren znajduje się w granicach jednostki hydrogeologicznej 1 abQII/Q. Jednostka ta zajmuje powierzchnię 213,2 km<sup>2</sup>. W jednostce wydzielono dwa poziomy wodonośne. Użytkowe znaczenie ma górny poziom wodonośny, podrzędne dolny poziom wodonośny. Poziomem użytkowym jest pierwszy poziom czwartorzędowy, który występuje przeważnie na głębokości 15 - 50 m. Miąższość poziomu wodonośnego wynosi od kilku metrów do 40 m. Przepływ wód następuje w kierunku północno-zachodnim. Przewodność jednostki została określona w wysokości 100 - 500 m<sup>2</sup>/24h. Wydajności potencjalne studni w rejonie opracowania wynoszą ok. 30 m<sup>3</sup>/h. Jednostce tej przypisano wysoki stopień zagrożenia wód podziemnych ze względu na słabą lub brak izolacji od powierzchni terenu. Wody w Dąbrówce są złej jakości (III), wymagającej uzdatniania ze względu na wysoką zawartość żelaza.

Omawiany teren znajduje się w bliskim sąsiedztwie GZWP 206 Wielkie Jeziora Mazurskie. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 100 tys. m<sup>3</sup>/d a średnia głębokość ujęć wynosi 60 m. Lokalizację terenu projektowanych robót na tle mapy hydrogeologicznej przedstawiono na załączniku nr 4.

Projektowanym otworem studziennym nr 1 zamierza się ująć warstwę wodonośną o zwierciadle naporowym. Zwierciadło powinno zostać nawiercone na głębokości, ok. 30 m, a stabilizować się powinno na głębokości ok. 4 m. Zakłada się, że warstwa wodonośna do głębokości końcowej otworu nie zostanie przewiercona, tj. wiercenie zostanie zakończone w piaskach drobnoziarnistych.

Współczynnik filtracji utworów budujących omawianą warstwę, przyjęto w oparciu o dane zawarte w „Objaśnieniach do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Ryn” - 10 m/dobę. Kwalifikuje to domniemane utwory wodonośne jako średnio przepuszczalne.



### 3. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE

#### Założenia:

$$k = 0,000116 \text{ m/s} = 0,42 \text{ m/h} = 10 \text{ m/d}$$

$$l = 10 \text{ m (część robocza filtra)}$$

$$d = 0,457 \text{ m - średnica otworu (filtr + obsypka)}$$

$$v_{\text{dop.}} = 9,8 \sqrt{k} = 31 \text{ m/d} = 1,3 \text{ m/h}$$

Wydajność dopuszczalną filtra -  $Q_{\text{dop.}}$  wyliczono ze wzoru:

$$Q_{\text{dop.}} = 3,14 \times d \times l \times v_{\text{dop.}} = 3,14 \times 0,457 \times 10 \times 1,3 = 18,7 \text{ m}^3/\text{h} \approx \mathbf{19 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Depresję przy wydajności  $19 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz wydajności jednostkowej  $q$ , przyjętej z otworów sąsiednich w wysokości  $1,9 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$  wyliczono ze wzoru:

$$s = \frac{Q_{\text{dop.}}}{q} = \text{ok. } \mathbf{10 \text{ m}}$$

Promień leja depresji wyliczono ze wzoru:

$$R = 3000 \times s \sqrt{k}$$

gdzie:

$$s - \text{depresja przy wydajności } Q = 19 \text{ m}^3/\text{h} - 10 \text{ m}$$

$$k = 0,000116 \text{ m/s}$$

$$R = 3000 \times s \sqrt{k} = \text{ok. } \mathbf{323 \text{ m}}$$

W przypadku potwierdzenia się zakładanych warunków geologicznych z projektowanego otworu studziennego nr 1 będzie można uzyskać wydajność ok.  $Q = 19 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zasoby w tej ilości zabezpieczą potrzeby inwestora na wodę.

### 4. STREFA OCHRONNA

Problematykę stref ochronnych aktualnie reguluje *Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku - Prawo wodne (Dz. U. z 2015 r., poz. 469 ze zm.)*. Zgodnie z art. 51 wyżej cytowanej Ustawy: "W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody ujmowanej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych, **mogą być ustanawiane:**

„1) strefy ochronne ujęć wody ...”.

Na etapie opracowywania niniejszego projektu zakłada się konieczność wyznaczenia i ustanowienia strefy ochronnej w terenie bezpośrednim, dla projektowanego otworu stu-

dziennego nr 1, o zasięgu zgodnym z zał. nr 3. Wymiary tej strefy powinny zostać szczegółowo określone w dokumentacji hydrogeologicznej, opracowanej po realizacji prac i robót geologicznych objętych niniejszym projektem.

## **5. PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY WYKONANIA OTWORU STUDZIENNEGO NR 1**

### **5.1. Założenia wyjściowe**

Zgodnie z danymi przedstawionymi w poprzednich rozdziałach, dla rozwiązania postawionego zadania geologicznego, wykonany zostanie jeden otwór wiertniczy do głębokości 44 m. Lokalizacja otworu została wyznaczona na załączonej mapie sytuacyjno-wysokościowej w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną i rozpoznanie terenowych warunków bhp i ppoż. Lokalizacja może ulec zmianie jedynie na podstawie komisyjnego i protokolarnego wyznaczenia nowego miejsca otworu w promieniu ok. 20 m w obrębie tej samej parceli. Przy szczegółowej lokalizacji otworu należy kierować się przepisami normy PN-53/B-04700.

Przed rozpoczęciem prac wiertniczych należy rozpoznać teren w promieniu 5 m od projektowanego otworu pod kątem występowania niezaewidencjonowanego uzbrojenia podziemnego.

### **5.2. Konstrukcja techniczna otworu**

Projektowany otwór studzienny należy wykonać systemem udarowym w kolumnie rur o  $\varnothing$  508 mm do głębokości 25 m, a następnie w kolumnie rur  $\varnothing$  457 mm do głębokości końcowej, tj. 44 m. Po zafiltrowaniu otworu kolumny rur  $\varnothing$  508 mm oraz  $\varnothing$  457 mm należy usunąć z otworów.

### **5.3. Pobieranie próbek gruntu i wody**

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności przegród 1 dcm<sup>3</sup>. Próbkę należy pobierać:

- ✓ z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie,
- ✓ z warstw nieprzepuszczalnych co 2 m,
- ✓ z warstw nawodnionych co 1 m.

Na skrzynkach w sposób trwały należy zaznaczyć: nazwę, symbol i numer otworu, miejsce i sposób pobrania, głębokość pobrania próbki, numer ewidencyjny, nazwę wyko-

nawcy opróbowania i datę pobrania. Próbki powinny być stale zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem opadów atmosferycznych i dużych zmian temperatury.

Pobierane w czasie wiercenia próbki gruntu zaliczane są do próbek czasowego przechowywania zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. nr 282, poz. 1657)*. Próbki mogą być zlikwidowane po przyjęciu dokumentacji wynikowej przez właściwy organ administracji geologicznej.

Z warstwy wodonośnej należy pobrać uśrednioną próbę w celu wykonania analizy granulometrycznej.

W czasie próbnego pompowania każdego otworu studziennego należy pobrać próbę wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych. Zakres badań laboratoryjnych powinien być zgodny z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2015 r., poz. 1989)*. Proponowany minimalny zakres badanych parametrów obejmuje:

- ✓ mętność
- ✓ barwa
- ✓ zapach
- ✓ pH (odczyn)
- ✓ przewodność
- ✓ amonowy jon
- ✓ azotyny
- ✓ azotany
- ✓ żelazo
- ✓ mangan
- ✓ bakterie grupy coli
- ✓ escherichia coli.

#### **5.4. Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia**

Poza pomiarami hydrogeologicznymi zalecanymi w pozostałych rozdziałach niniejszego projektu należy:

- ✓ codziennie przed rozpoczęciem wiercenia i po jego zakończeniu wykonywać pomiary głębokości zwierciadła wody w otworze; wyniki pomiarów należy zapisywać w dziennych raportach wiertniczych;

- ✓ po nawierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się w nią na głębokość, ok. 1 m konieczne jest przerwanie robót wiertniczych i dokonanie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody; za zwierciadło ustabilizowane należy uznawać poziom, przy którym trzy kolejne pomiary wykonywane w odstępach 10-minutowych wykażą różnice mniejsze niż 2 cm;
- ✓ po zalaniu wnętrza otworu wodą do wierzchu przed filtrowaniem, a następnie po odsłonięciu filtra należy zmierzyć poziom, na którym ustabilizuje się zwierciadło wody w otworze, a wynik zanotować w karcie otworu.

### 5.5. Zamykanie horyzontów wodonośnych

Zamykanie wód z przewiercanych poziomów wodonośnych ma na celu nienaruszenie naturalnej izolacji poszczególnych poziomów, ochronę różnych poziomów przed skażeniem bakteriologicznym oraz ochronę przed mieszaniem się wód o różnym składzie fizykochemicznym. Poziomy wodonośne nieprzewidziane do eksploatacji są izolowane kolumnami rur posadowionych wodoszczelnie poprzez cementowanie lub łutowanie określonych odcinków profili w przestrzeni poza rurami okładzinowymi lub rurami nadfiltrowymi po usunięciu kolumn rur roboczych. Zamknięcia należy dokonywać na polecenie geologa dozującego budowę i według szczegółowej instrukcji zamykania horyzontów wodonośnych, w którą powinna być wyposażona brygada wiertnicza.

W projektowanym otworze z uwagi na występowanie jednego poziomu wodonośnego nie przewiduje się zamykania horyzontów wodonośnych.

### 5.6. Filtrowanie otworu

Po odwierceniu otworu do projektowanej głębokości należy zainstalować filtr kolumnowy  $\varnothing$  298 mm o następujących wymiarach:

- ✓ rura podfiltrowa - 3,0 m
- ✓ część robocza (siatka stilonowa) - 11,0 m (razem z międzyfiltrowymi)
- ✓ rura nadfiltrowa - 30,0 m.

Filtr powinien być wykonany z rury stalowej, perforowanej i owiniętej siatką stilonową na podkładzie ze sznurka powlekanego. Dopuszcza się wykonanie filtra na bazie rury z tworzywa sztucznego.

Rura podfiltrowa powinna być zamknięta od dołu denkiem. Do rur nad-, między- i podfiltrowej należy przymocować prowadnice dystansowe na obwodzie co  $90^\circ$ , które umożliwią centryczne ustawienie filtra w otworze.



Szczegółową konstrukcję filtra odnośnie zarówno typu jak i wymiarów poszczególnych ich elementów określi geolog dozorujący w oparciu o rzeczywiste warunki geologiczne stwierdzone podczas wiercenia. Filtrowanie otworu powinno odbywać się po komisyjnym odbiorze filtra na budowie i pomiarze głębokości otworu filtrowanego. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel Inwestora, geolog dozorujący oraz wykonawca otworu.

Przed przystąpieniem do odsłonięcia filtra wewnątrz otworu należy wypełnić wodą niezanieczyszczoną bakteriologicznie do poziomu stabilizowania się wody w czasie nawiercania warstwy wodonośnej. W czasie stosowania obsypki filtracyjnej wskazane jest utrzymywanie w otworze zwierciadła wody powyżej poziomu stabilizacji. Granulację obsypki określa się wg następującego wzoru (PN-G-02318):

$$4 \leq \frac{D}{d_{50}} \leq 6$$

gdzie:

D - średnica ziaren obsypki [mm],

$d_{50}$  - średnica ziaren, które wraz z ziarnami mniejszymi stanowią 50% wagowych warstwy wodonośnej, odczytana z krzywej granulometrycznej [mm].

Obsypywanie filtra należy rozpocząć od wytworzenia ok. 2 m słupa obsypki wokół filtra, po czym podciągnąć rury o 1 - 1,5 m. Następnie należy uzupełnić zapas obsypki w rurach do 2 m i podciągnąć rury o taki sam odcinek jak poprzednio. W ten sposób należy obsypywać filtr, aż do odsłonięcia jego części czynnej (filtra właściwego) oraz ok. 5 m rury nadfiltrowej.

Szczegółowe dane odnośnie konstrukcji filtru, rodzaju obsypki i uszczelki określi geolog dozorujący prace wiertnicze w czasie opracowywaniu szczegółowego projektu filtra.

### 5.7. Próbné pompowanie

Po odwierceniu i zafiltrowaniu każdego otworu należy przeprowadzić próbné pompowanie. Pompowanie powinno składać się z dwóch etapów: pompowania oczyszczającego i pompowania pomiarowego.

Pompowanie oczyszczające ma na celu oczyszczenie strefy okołofiltrowej z zawiesiny pylastej, a przez to polepszenie dróg filtracji wody do otworu, przygotowanie otworu do pompowania pomiarowego i eksploatacji. Pompowanie to należy przeprowadzić pompą przystosowaną do pompowania wody zanieczyszczonej zawiesiną mechaniczną - po uprzednim ustabilizowaniu się zwierciadła wody w otworze. Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Tok pompowania oraz

sposób oceny klarowności wody winna określać szczegółowo instrukcja robocza opracowywana indywidualnie dla każdej studni przez geologa dozującego. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze.

Drugi etap pompowania - pompowanie pomiarowe powinno być poprzedzone dezynfekcją otworu, polegającą na wlaniu do otworu odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego (podchloryn wapnia, sodu, itp.) według szczegółowej instrukcji przedsiębiorstwa wykonującego otwór i pozostawieniu otworu przez 24 godziny.

Pompowanie pomiarowe ma na celu:

- ✓ sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych,
- ✓ uzyskanie danych do obliczeń parametrów hydrogeologicznych (średniego współczynnika filtracji, wydajności eksploatacyjnej, wydajności dopuszczalnej oraz odpowiadających tym wydajnościom - depresji i zasięgu leja depresyjnego),
- ✓ definitywne ustalenie przydatności ujętej warstwy wodonośnej do zamierzonych celów eksploatacyjnych.

Próbne pompowanie pomiarowe otworu studziennego nr 1 należy przeprowadzić pompą z możliwością uzyskania wydajności rzędu  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  wg zasady:

✓  $Q_1 = \frac{1}{3} Q_{\max}$

✓  $Q_2 = \frac{2}{3} Q_{\max}$

✓  $Q_3 = Q_{\max}$

Maksymalna wydajność pompowania pomiarowego powinna być określona na podstawie wyników pompowania oczyszczającego. Czas trwania pompowania pomiarowego przy każdej wydajności nie powinien być krótszy niż 12 godzin od chwili ustabilizowania się depresji.

Do pomiaru wydajności otworu należy zastosować wodomierz względnie wyskalowane naczynie. Pomiary zwierciadła wody należy wykonywać świstawką studzienną. Wodę w czasie próbnego pompowania należy odprowadzać do kanalizacji deszczowej znajdującej się na terenie sanatorium. Energię elektryczną zapewnia Inwestor na placu budowy.

Przez cały okres pompowania pomiarowego należy prowadzić obserwacje zwierciadła wody w otworze pompowym według szczegółowych zaleceń geologa dozującego wiercenie. Po zakończeniu pompowania należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody w otworze. Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy wpisywać w dzienniku próbnego pompowania.



## 5.8. Prace geodezyjne

Przedmiotowy otwór studzienny powinien zostać zaniwelowany i dowiązany geodezyjnie.

## 6. ODDZIAŁYWANIE PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA ŚRODOWISKO

Niewłaściwie prowadzone roboty geologiczne związane z realizacją otworu studziennego mogą stanowić zagrożenie dla środowiska, a szczególnie dla środowiska wodno-gruntowego. Zagrożenie to może zaistnieć w przypadku niezgodnego z przepisami izolowania poszczególnych poziomów i warstw wodonośnych, a szczególnie poziomów i warstw o różnych parametrach ilościowych i jakościowych. Dlatego też roboty studienne powinny być realizowane przez doświadczone firmy posiadające stosowne uprawnienia wiertnicze.

Przewidywana strefa bezpośredniego oddziaływania projektowanych prac, za wyjątkiem hałasu (praca urządzenia wiertniczego) pokrywa się z terenem pozostającym we władaniu Inwestora. Pogorszenie klimatu akustycznego nastąpi jedynie w czasie budowy studni i będzie ograniczone do pory dnia. Będzie to oddziaływanie krótkotrwałe i odwracalne. Projekt robót geologicznych zakłada głębinie otworów metodą udarową, tj. bez wykorzystania płuczki wiertniczej. W związku z tym, do otworu nie będą zatłaczane żadne substancje, poza czystą wodą niezbędną przy założonej technologii wiercenia.

Woda z próbnego pompowania może być odprowadzana do gruntu po uprzednim uzgodnieniu z właścicielem terenu. Odprowadzana woda z pompowania pomiarowego nie zawiera żadnych niebezpiecznych substancji, przez co w żaden sposób nie zagraża środowisku przyrodniczemu. Zgodnie z art. 124 ust. 1 pkt 9 Ustawy - Prawo Wodne - odprowadzanie wód z pompowania pomiarowego nie wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.

Projektowany otwór studzienny jest lokalizowany poza obszarami chronionymi, w tym obszarami Natura 2000, o których mowa w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2015 r., nr 151, poz. 1220, ze zm.). Uwzględniając opisany wyżej zakres projektowanych robót, należy wykluczyć negatywne oddziaływanie tych robót, na obszary chronione.

## 8. BEZPIECZEŃSTWO PROWADZENIA PROJEKTOWANYCH ROBÓT

Na podstawie *art. 67a ust. 2 cyt. Prawa geologicznego i górniczego* wykonanie robót geologicznych, gdy projektowana głębokość wyrobiska nie przekracza 100 m, nie wymaga opracowania planu ruchu. Prace wiertnicze powinny być kierowane przez osobę posiadającą stwierdzone kwalifikacje do kierowania wierceniami do głębokości 100 m.

Roboty wiertnicze prowadzone w celu wykonania otworu studziennego powinny być realizowane zgodnie z wymaganiami *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. nr 109, poz. 961)*, mającymi zastosowanie do robót geologicznych wykonywanych techniką wiertniczą. Mają tu również zastosowanie przepisy z zakresu bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- ✓ urządzenie wiertnicze i sprzęt muszą być sprawne, a ich praca nie powinna zagrażać otoczeniu; urządzenie wiertnicze i sprzęt winny być dopuszczone do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika ruchu,
- ✓ w przypadku powstania awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia należy wstrzymać ruch i niezwłocznie w sposób zorganizowany przystąpić do usuwania awarii i likwidacji zagrożenia,
- ✓ dozór i kierownictwo ruchu zakładu powinno stale prowadzić obserwacje i monitorować powstawanie awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia bezpieczeństwa publicznego lub środowiska naturalnego.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- ✓ zakład wiertniczy powinien być wyposażony w telefon zapewniający stałą łączność i sprawne kierowanie i współdziałanie w przypadku likwidacji awarii i zagrożeń pożarowych i innych,
- ✓ urządzenie wiertnicze i sprzęt powinny być sprawne, wyposażone w sprzęt gaśniczy dopuszczony do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika ruchu,
- ✓ uzupełnianie paliwa i smarów powinno odbywać się podczas postoju urządzenia wiertniczego i sprzętu,



- ✓ palenie tytoniu powinno odbywać się tylko i wyłącznie podczas przerw w pracy i w miejscach do tego wyznaczonych,
- ✓ zbiorniki z paliwem i smarami do urządzenia wiertniczego i sprzętu powinny znajdować się w odległości co najmniej 50 m od otworu.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- ✓ urządzenie wiertnicze i sprzęt powinny być obsługiwane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje,
- ✓ urządzenie wiertnicze i sprzęt powinny być obsługiwane przez pracowników przeszkolonych okresowo do pracy na poszczególnych stanowiskach zakładu wiertniczego,
- ✓ urządzenie wiertnicze i sprzęt powinny być obsługiwane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową, a urządzenie wiertnicze i sprzęt powinny być wyposażone w taką dokumentację,
- ✓ urządzenie wiertnicze i sprzęt powinny być sprawne i dopuszczone do ruchu przez kierownika ruchu,
- ✓ pracownicy powinni być zapoznani z instrukcjami stanowiskowymi,
- ✓ pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież ochronną, niezbędne środki bhp do pracy na poszczególnych stanowiskach,
- ✓ na każdej zmianie roboczej powinien być co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy, a zakład wyposażony w środki medyczne pierwszej pomocy,
- ✓ nadzór nad pracą załogi powinna sprawować osoba z kierownictwa i dozoru ruchu.

## 9. HARMONOGRAM PRAC

Zamierzone terminy rozpoczęcia i zakończenia projektowanych robót geologicznych zostaną podane w „Zgłoszeniu robót geologicznych”. Zgodnie z art. 81 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2015 r., poz. 196 ze zm.). Ten, kto uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zgłasza zamiar rozpoczęcia robót geologicznych. Zgłoszenia dokonuje się na piśmie, najpóźniej na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót geologicznych.

Pomijając termin rozpoczęcia prac można przedstawić uproszczony harmonogram, mając na uwadze specyfikę projektowanych prac i robót.

**Tabela nr 1** - Harmonogram robót geologicznych

Lp.	Rodzaj czynności	Czas realizacji [w dniach]
<b>Wykonanie studni nr 1</b>		
1.	Prace przygotowawcze [zagospodarowanie placu budowy]	2
2.	Prace wiertnicze	30
3.	Filtrowanie otworu	3
4.	Próbne pompowanie	3
5.	Likwidacja placu budowy	2
<b>RAZEM</b>		<b>40</b>

Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby ujęcia powinna zostać opracowana w terminie 1 miesiąca od odbioru robót terenowych.

## 10. WNIOSKI I ZALECENIA

- ✓ W celu rozwiązania zadania geologicznego, projektuje się wykonanie otworu studziennego nr 1 do głębokości 44 m.
- ✓ Otwór studzienny nr 1 należy wykonać udarowo w kolumnach rur  $\varnothing$  508 mm i  $\varnothing$  457 mm.
- ✓ Projektowanym otworem nr 1 zamierza się ująć czwartorzędową warstwę wodonośną, która powinna wystąpić w przelocie głębokości od 30 m do 44 m.
- ✓ Z otworu wiertniczego nr 1 o konstrukcji zaprojektowanej w rozdziale nr 5, w przypadku potwierdzenia się założonych warunków hydrogeologicznych, przewiduje się możliwość uzyskania wydajności eksploatacyjnej około 19 m<sup>3</sup>/h przy depresji około 10 m.
- ✓ Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- ✓ Projektowane prace studzienne powinny być wykonywane przez specjalistyczny zakład wiertniczo-studzienny.
- ✓ Wnioskuje się o zatwierdzenie przedmiotowego projektu na okres do 31 grudnia 2018 roku.
- ✓ Lokalizacja otworu, odbiór filtra, zakończenie próbnego pompownia powinny odbywać się komisyjnie i protokolarnie.
- ✓ Po zakończeniu przewidzianych projektem prac i robót geologicznych, geolog nadzorujący budowę powinien opracować wyniki w postaci dokumentacji hydrogeologicznej.

- ✓ W związku z realizacją projektowanych prac geologicznych nie przewiduje się konieczności przekazywania próbek geologicznych organowi administracji geologicznej.
- ✓ W związku z projektowanymi pracami i robotami geologicznymi nie przewiduje się wystąpienia zagrożeń dla środowiska naturalnego.
- ✓ Projektowana inwestycja nie spowoduje zagrożenia dla środowiska wód podziemnych w rejonie opracowania pod warunkiem realizacji prac studziennych zgodnie z założeniami niniejszego projektu.

## CZĘŚĆ GRAFICZNA



## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

1. Mapa lokalizacyjna - skala 1 : 25 000
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa - skala 1 : 500
3. Mapa geologiczna - skala 1 : 50 000
4. Mapa hydrogeologiczna Polski - skala 1 : 50 000
5. Mapa geośrodowiskowa Polski - skala 1 : 50 000
6. Przekrój geologiczny
7. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 1