



**PRZEDSIĘBIORSTWO GEOLOGICZNE
EKO-GEO SUWAŁKI SC**

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 2
na dz. nr 271/6 obręb Kuźnica
gm. Kuźnica, pow. sokólski, woj. podlaskie

Inwestor:

**Podlaski Urząd Wojewódzki
ul. Mickiewicza 3
15-213 Białystok**

Autor projektu:

Edyta Stadie
nr upr. geol. V-1943

Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1. Podstawa opracowania projektu.....	2
1.2. Cel zamierzonych robót i sposób jego osiągnięcia	2
1.3. Omówienie wcześniej przeprowadzonych robót geologicznych i badań geofizycznych. Wykaz materiałów archiwalnych i literatury.	4
2. Charakterystyka terenu prac	5
2.1. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu	5
2.2. Morfologia i hydrografia	5
2.3. Budowa geologiczna	5
2.4. Warunki hydrogeologiczne	6
3. Obliczenia hydrogeologiczne.....	7
4. Strefa ochronna	7
5. Projekt geologiczno-techniczny wykonania otworu studziennego	8
5.1. Założenia wyjściowe	8
5.2. Konstrukcja techniczna otworu.....	9
5.3. Pobieranie próbek gruntu i wody	9
5.4. Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia	10
5.5. Zamykanie horyzontów wodonośnych	10
5.6. Filtrowanie otworu	11
5.7. Próbne pompowanie.....	12
5.8. Prace geodezyjne	13
5.9. Uwagi końcowe	13
6. Oddziaływanie projektowanych robót geologicznych na środowisko	13
7. Bezpieczeństwo prowadzenia projektowanych robót.....	14
8. Harmonogram prac.....	16
9. Wnioski i zalecenia	16

Spis załączników graficznych

1. Mapa topograficzna - skala 1 : 50 000.
2. Mapa zasadnicza - skala 1 : 500.
3. Mapa geologiczna - skala 1 : 50 000.
4. Mapa hydrogeologiczna - skala 1 : 50 000.
5. Mapy geośrodowiskowa - skala 1 : 50 000.
6. Przekrój geologiczny.
7. Karta otworu studziennego nr 1.
8. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 2.
9. Decyzja zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną.

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania projektu

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2021, poz. 1420).
- 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.).

1.2. Cel zamierzonych robót i sposób jego osiągnięcia

Niniejszy projekt opracowano w celu wykonania otworu studziennego nr 2 na gminnym ujęciu wody podziemnej w Kuźnicy na dz. nr 271/6. Zapotrzebowanie na wodę zostało określone w ilości ok. 5-7 m³/h.

Zgodnie z *art. 79 ust. 2 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2021 r., poz. 1421)*, 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 projektowanego otworu,
- przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych, zawierające w szczególności:
 - opis, lokalizację i rodzaj projektowanego otworu,
 - przewidywaną konstrukcję otworu wiertniczego,
 - informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych,
 - opis opróbowania otworu
 - zakres obserwacji i badań terenowych (zwierciadło wody, czas pompowania),
- wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych,
- zakres badań laboratoryjnych,
- określenie:
 - harmonogramu zamierzonych robót geologicznych, w tym terminu 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*,
 - 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 w skali 1 : 50 000,
- 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,
- karta otworu studziennego nr 1,
- projekt geologiczno-techniczny projektowanego otworu studziennego nr 2.

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

1.3. Omówienie wcześniej przeprowadzonych robót geologicznych i badań geofizycznych. Wykaz materiałów archiwalnych i literatury.

W 2018 roku na dz. nr 271/6 obręb Kuźnica został wykonany otwór studzienny nr 1. Głębokość wiercenia wynosi 60 m. W studni ujęto pierwszą warstwę wodonośną, która wystąpiła w przedziale głębokości od 48 m do 57 m. Napięte zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 0,8 m. Warstwę wodonośną budują utwory piaszczysto-żwirowe o łącznej miąższości 9 m. Zasoby studni nr 1 ustalono w wysokości $Q = 1\text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 0,95$ m. Wyniki prac przedstawiono w Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby ujęcia wody podziemnej w Kuźnicy (dz. nr 271/6). Decyzją Starosty Sokólskiego znak: OŚA-IV.6531.1.2019.DŁ z 19.03.2019 r. zatwierdzono dokumentację hydrogeologiczną.

Wykaz materiałów archiwalnych i literatury:

- Dąbrowski St., Przybyłek J., 2005 - Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Warszawa.
- Formowicz R., Będkowska-Siwy K., 2019 - Mapa geośrodowiskowa Polski, skala 1 : 50 000, ark. Nowy Dwór, plansza A. PIG PIB Warszawa.
- Kondracki J., 1998 - Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Ziółkowski M., 2004 - Mapa hydrogeologiczna Polski, skala 1 : 50 000, ark. Nowy Dwór. PIG Warszawa.
- Ziółkowski M., 2004 – Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej Polski, skala 1 : 50 000, ark. Nowy Dwór. PIG Warszawa.
- Majewska A., 2007 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski, skala 1 : 50 000, ark. Nowy Dwór. PIG Warszawa.
- Majewska A., 2007 – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, skala 1 : 50 000, ark. Nowy Dwór. PIG Warszawa.
- Macioszczyk A. (red. nauk.), 2006 - Podstawy hydrogeologii stosowanej. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Pazdro Z., Kozerski B., 1990 - Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- Wysocka M., 2019 – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych (studnia nr 1) Kuźnica dz. nr 271/6 gm. Kuźnica pow. sokólski woj. podlaskie. Białystok.
- Praca zbiorowa, 1971 - Poradnik hydrogeologa. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- Praca zbiorowa, 2004 - Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Warszawa.
- Wachal St., 1970 - Vademecum wiertnika studziennego. WG Warszawa.
- Wieczysty A., 1970 - Hydrogeologia inżynierska. PWN Kraków.

2. Charakterystyka terenu prac

2.1. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu

Projektowany otwór studzienny nr 2 lokalizowany jest w północnej części dz. nr 271/6 obręb Kuźnica, gm. Kuźnica, pow. sokólski, woj. podlaskie. Właścicielem działki jest Skarb Państwa reprezentowany przez Podlaski Urząd Wojewódzki w Białymstoku, użytkownikiem wieczystym są Polskie Koleje Państwowe S.A. adres: Aleje Jerozolimskie 142A, 02-305 Warszawa. Na działce znajdują się tory kolejowe wraz z niezbędną infrastrukturą. Na działce znajduje się studnia nr 1. Projektowany otwór studzienny nr 2 zostanie wykonany w odległości ok. 55 m na południe od istniejącej studni. W sąsiedztwie występuje infrastruktura kolejowa oraz tereny leśne. Ujęcie położone jest w poza obszarów ochrony przyrody. Najbliżej położony obszar ochrony przyrody znajduje się w odległości ok. 2,9 km na południe - Obszar Chronionego Krajobrazu Wzgórza Sokólskie.

2.2. Morfologia i hydrografia

Według podziału fizyczno-geograficznego J. Kondrackiego analizowany obszar położony jest w obrębie jednostki morfologicznej należącej do makroregionu zwanego Niziną Północnopodlaską, we wschodniej części mezoregionu Wzgórza Sokólskie. Wzgórza Sokólskie, w obrębie których położona jest Kuźnica stanowią najbardziej wyniesiony fragment Niziny Północnopodlaskiej. Występują tu wysokie pagórki i plateau kemowe, moreny martwego lodu, ozy oraz moreny czołowe. Lokalne deniwelacje są dość znaczne, przekraczają 50 m, co czyni ten obszar podobnym do młodoglacjalnych, jednakże brak tu zagłębień bezodpływowych, typowych dla pasa pojezierzy. Teren projektowanych robót geologicznych położony jest w obrębie obszarów doliny rzeki Łosośna.

Pod względem hydrograficznym badany teren położony jest w obrębie doliny rzeki Łosośna przepływającej w odległości ok. 400 m na zachód od dokumentowanego otworu, która stanowi bazę drenażową dla wód powierzchniowych i podziemnych badanego obszaru. Rzeka ta jest lewobrzeżnym dopływem Niemna.

Rzędna terenu w miejscu projektowanego otworu studziennego nr 2, odczytana z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500 wynosi ok. 146 m n.p.m.

2.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną przypowierzchniowych warstw przedmiotowego terenu ilustruje wycinek *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz Nowy Dwór*,

stanowiący zał. nr 3 niniejszego projektu. Budowę geologiczną przypowierzchniowych warstw ukształtował lodowiec fazy pomorskiej zlodowacenia środkowopolskiego. Omawiany teren położony jest w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej.

Utwory przypowierzchniowe reprezentowane są generalnie przez utwory piaszczysto-żwirowe, których miąższość w rejonie opracowania wynosi ok. 10 m. Pod nimi występuje pakiet gliny zwałowej z otoczkami. Łączna miąższość gliny zwałowej wynosi ok. 40 m. Pod glinami występuje warstwa piasków o miąższości ok. 10 m, którą podściela warstwa gliny pylastej.

Do interpretacji profilu litologicznego projektowanego otworu studziennego wykorzystano dane z istniejącej studni nr 1. Profil litologiczny powinien przedstawiać się następująco:

- | | |
|-----------------|---|
| – 0,0 – 10,0 m | – Piasek ze żwirem, w stropie nasyp budowlany |
| – 10,0 – 48,0 m | – Gлина zwałowa z otoczkami |
| – 48,0 – 57,0 m | – Piasek średnioziarnisty |
| – 57,0 – 60,0 m | – Gлина pylasta |

2.4. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z *Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz Nowy Dwór*, ujęcie wody podziemnej znajduje się we wschodniej części jednostki hydrogeologicznej – 3 cbQI (zał. nr 4). Główny użytkowy poziom wodonośny tworzą utwory piaszczysto-żwirowe zlodowacenia warty. Strop poziomu wodonośnego w rejonie opracowania występuje na głębokości ok. 50 m. Miąższość poziomu wodonośnego wynosi ok. 10 m. Wydajności potencjalne studni oszacowano na 50-70 m³/h.

Stopień zagrożenia został określony jako niski. Jakość wód jest średnia i wymaga uzdatniania. W wodzie występują przekroczenia żelaza i manganu.

Moduł zasobów odnawialnych omawianej jednostki szacuje się na 85 m³/24h*km² a dyspozycyjnych na 68 m³/24h*km²

Analizowany teren znajduje się poza Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych.

Do głębokości 60 m projektowanego otworu studziennego nr 2 wystąpi jedna warstwa wodonośna, która powinna wystąpić w przedziale głębokości od 48 m do 57 m. Warstwę tworzy piasek średnioziarnisty. Napięte zwierciadło wody powinno stabilizować się na głębokości ok. 0,5 m. Współczynnik filtracji utworów budujących omawianą warstwę, przyjęty w oparciu o dane ze studni nr 1 wynosi 0,000042 m/s. Kwalifikuje to utwory wodonośne jako średnio przepuszczalne. Woda z omawianej warstwy może zawierać ponadnormatywne zawartości związków żelaza i manganu.

3. Obliczenia hydrogeologiczne

Założenia:

$$k = 0,000042 \text{ m/s} = 0,151 \text{ m/h} = 3,6 \text{ m/d}$$

$$l = 8 \text{ m}$$

$$d = 0,356 \text{ m}$$

$$v_{\text{dop.}} = 9,8 \sqrt{k} = 18,6 \text{ m/d} = 0,8 \text{ m/h}$$

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

$$Q_{\text{dop.}} = 3,14 \times d \times l \times v_{\text{dop.}} = 3,14 \times 0,356 \times 8 \times 0,8 = 7,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Depresję przy wydajności $7 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz wydajności jednostkowej q przyjętej z najbliższej położonego otworu studziennego ujmującego tą samą warstwę wodonośną w wysokości $0,8 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}$, wyliczono ze wzoru:

$$s = \frac{Q_{\text{dop.}}}{q} = 8,8 \text{ m}$$

Promień leja depresji wyliczono ze wzoru:

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

gdzie:

s - depresja przy wydajności $Q = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ – 8,8 m

$$k = 0,000042 \text{ m/s}$$

$$R = 173 \text{ m}$$

W przypadku potwierdzenia się zakładanych warunków geologicznych z projektowanego otworu studziennego będzie można uzyskać wydajność ok. $Q = 7 \text{ m}^3/\text{h}$.

4. Strefa ochronna

Problematykę stref ochronnych aktualnie reguluje *Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku - Prawo wodne (Dz. U. z 2021 r., poz. 624 ze zm.)*.

Zgodnie z art. 120 wyżej cytowanej Ustawy: "Zapewnieniu odpowiedniej jakości wód ujmowanych do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ochronie zasobów wodnych, służy ustanawianie:

„1) stref ochronnych ujęć wody ...”.

Na etapie opracowywania niniejszego projektu zakłada się konieczność wyznaczenia i ustanowienia strefy ochronnej w terenie bezpośrednim, dla projektowanego otworu studziennego nr 2 w promieniu 5 m od osi otworu.

Wymiary strefy powinny zostać szczegółowo wyznaczone w dokumentacji hydrogeologicznej, opracowanej po wykonaniu otworu studziennego. Problem strefy ochronnej w terenie pośrednim powinien być rozstrzygnięty w *Analizie ryzyka ...* sporządzonej zgodnie z przepisami *Ustawy z dnia 18 lipca 2001 roku - Prawo wodne (Dz. U. z 2021., poz. 624 ze zm.)*.

Na terenie ochrony bezpośredniej ujęcia wody podziemnej wyżej cytowana Ustawa zabrania użytkowania gruntów do celów niezwiązanych z eksploatacją ujęcia wody. Ponadto, na terenie ochrony bezpośredniej ujęć wody podziemnej należy:

- "1) odprowadzać wody opadowe w sposób uniemożliwiający przedostawanie się ich do urządzeń służących do poboru wody,*
- 2) zagospodarować teren zielenią,*
- 3) odprowadzać poza granice terenu ochrony bezpośredniej ścieki z urządzeń sanitarnych, przeznaczonych do użytku osób zatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody,*
- 4) ograniczyć do niezbędnych potrzeb przebywanie osób niezatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody."*

Teren ochrony bezpośredniej powinien być ogrodzony, a na ogrodzeniu winny być umieszczone tablice zawierające informacje o ujęciu wody i zakazie wstępu osób nieupoważnionych.

5. Projekt geologiczno-techniczny wykonania otworu studziennego

5.1. Założenia wyjściowe

Zgodnie z danymi przedstawionymi w poprzednich rozdziałach, dla rozwiązania postawionego zadania geologicznego, wykonany zostanie otwór wiertniczy do głębokości 60 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 komisijnego i protokolarnego wyznaczenia nowego miejsca otworu w promieniu 50 m w obrębie parceli stanowiącej własność Inwestora.

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 nr 2 należy wykonać systemem udarowym przy użyciu następujących kolumn rur technicznych: \varnothing 406 mm do głębokości ok. 25 m, następnie wiercenie należy kontynuować w kolumnie rur \varnothing 356 mm do głębokości końcowej 60 m. Po zafiltrowaniu otworu, kolumny rur \varnothing 356 mm i \varnothing 406 mm należy usunąć z otworu.

5.3. Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności przegród 1 dcm³. Próbki 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 wykonawcy 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 30 października 2017 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej* (Dz. U. z 2017 r., poz. 2075). Próbki zachowuje się do dnia, w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dokumentacji geologicznej stanie się ostateczna.

Z warstwy wodonośnej należy pobrać próby w celu wykonania analizy granulometrycznej.

W czasie próbnego pompowania otworu studziennego należy pobrać próbę wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych. Zakres badań laboratoryjnych powinien być zgodny z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz. U. z 2017 r., poz. 2294).

Proponowany minimalny zakres badanych parametrów obejmuje:

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| – mętność | – amonowy jon |
| – barwa | – azotyny |
| – zapach | – azotany |
| – pH (odczyn) | – bakterie grupy coli |
| – przewodność | – bakterie Escherichia coli |
| – żelazo | – Enterokoki kałowe |
| – mangan | |

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 ilowanie określonych odcinków profili w przestrzeni poza rurami okładzinowymi lub rurami nadfiltrowymi po usunięciu kolumn rur roboczych.

Zamknięcia należy dokonywać na polecenie geologa dozorującego budowę i według szczegółowej instrukcji zamykania horyzontów wodonośnych, w którą powinna być wyposażona brygada wiertnicza.

W czasie realizacji niniejszego projektu nie przewiduje się konieczności zamykania horyzontów wodonośnych (w otworze studziennym zostanie ujęta pierwsza warstwa wodonośna).

5.6. Filtrowanie otworu

W przedmiotowym otworze należy zabudować filtr kolumnowy o następujących wymiarach:

– rura podfiltrowa	- 3,0 m
– część robocza	- 8,0 m
– <u>rura nadfiltrowa</u>	- 49,0 m
Razem	- 60,0 m.

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

Filtr powinien być wykonany z rur PVC-U o średnicy \varnothing 225 mm perforowanej (szczelinowanej) i owiniętej siatką stilonową na podkładzie ze sznurka powlekanego. Dopuszcza się wykonanie kolumny filtrowej z rur stalowych o zbliżonej średnicy.

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 kierownik 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 i uszczelki żwirowej 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 określi geolog dozorujący prace wiertnicze w czasie opracowywania szczegółowego projektu filtra.

5.7. Próbné pompowanie

Po odwierceniu i zafiltrowaniu 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 zanieczyszczanej 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 dozorującego. 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.

Próbné pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić pompą z możliwością uzyskania wydajności, ok. 7 m³/h wg zasady:

- $Q_1 = 1/3 Q_{\max}$
- $Q_2 = 2/3 Q_{\max}$
- $Q_3 = Q_{\max}$.

Maksymalna wydajność pompowania pomiarowego powinna być określona na podstawie wyników pompowania oczyszczającego. Czas trwania pompowania pomiarowego przy

każdej wydajności nie powinien być krótszy niż 8 godzin od chwili ustabilizowania się depresji.

Do pomiaru wydajności otworu należy zastosować wodomierz. Pomiary zwierciadła wody należy wykonywać świstawką studzienną. Wodę w czasie próbnego pompowania można odprowadzać do gruntu.

Przez cały okres pompowania pomiarowego należy prowadzić obserwacje zwierciadła wody w otworze pompowanym, według szczegółowej instrukcji opracowanej przez geologa dozoruującego wiercenie. Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy wpisywać w dzienniku próbnego pompowania.

W trakcie pompowania pomiarowego zaleca się prowadzić obserwacje zwierciadła wody w studni nr 1 według szczegółowych zaleceń geologa dozoruującego wiercenie.

Energię elektryczną zapewnia Inwestor na placu budowy.

5.8. Prace geodezyjne

Przedmiotowy otwór studzienny powinien zostać zaniwelowany i dowiązany geodezyjnie.

5.9. Uwagi końcowe

Z uwagi na możliwą zmienność budowy geologicznej rejonu badań oraz możliwość wystąpienia innych warunków niż założono w projekcie, wnioskuje się o upoważnienie geologa dozoruującego do korygowania projektu związanego z wykonaniem otworu studziennego nr 2 w zakresie:

- głębokości odwiertu w obrębie utworów czwartorzędowych o 30%
- szczegółowej konstrukcji filtru

w zależności od uzyskanych wierceniemi warunków geologicznych i hydrogeologicznych.

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 głębienie otworu 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. Odprowadzana woda z pompowania pomiarowego nie zawiera żadnych niebezpiecznych substancji, przez co w żaden sposób nie zagraża środowisku przyrodniczemu.

Projektowany otwór studzienny lokalizowany jest poza granicami obszarów ochrony przyrody.

Wykonanie przedmiotowego ujęcia wody podziemnej zgodnie z zapisami *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839) nie kwalifikuje się do przedsięwzięć, dla których wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

7. Bezpieczeństwo prowadzenia projektowanych robót

Na podstawie *art. 86 Prawa geologicznego i górniczego* wykonanie robót geologicznych, gdy projektowana głębokość wyrobiska nie przekracza 100 m, nie wymaga opracowania planu ruchu. Prace wiertnicze winne być kierowane przez osobę posiadającą stwierdzone kwalifikacje do kierowania wierceniami do głębokości 100 m.

Roboty wiertnicze powinny być realizowane zgodnie z wymaganiami *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz. U. 2014 r., poz. 812), 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.

8. 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 2021 r., poz. 1420)*, ten, kto uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zgłasza zamiar rozpoczęcia tych robót. 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 projektowanych prac.

Lp.	Rodzaj czynności	Czas realizacji [w dniach]
1.	Prace przygotowawcze (zagospodarowanie placu budowy, instalacja urządzenia wiertniczego)	3
2.	Prace wiertnicze	40
3.	Filtrowanie otworu	3
4.	Próbné pompowanie	3
6.	Likwidacja placu budowy	1
RAZEM		50

Dokumentacja hydrogeologiczna zostanie opracowana w terminie 2 miesięcy od odbioru robót terenowych.

9. Wnioski i zalecenia

- W celu rozwiązania zadania geologicznego, projektuje się wykonanie otworu studziennego nr 2 do głębokości 60 m.
- Projektowany otwór studzienny nr 2 należy wykonać systemem udarowym przy użyciu następujących kolumn rur technicznych: \varnothing 406 mm i \varnothing 356 mm.
- Projektowanym otworem zamierza się ująć czwartorzędową warstwę wodonośną, która powinna wystąpić w przedziale głębokości 48 m – 57 m.

- Z otworu wiertniczego o konstrukcji zaprojektowanej w rozdziale nr 5, w przypadku potwierdzenia się założonych warunków hydrogeologicznych, przewiduje się możliwość uzyskania wydajności eksploatacyjnej 7 m³/h przy depresji 8,8 m.
- Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- Projektowane prace studzienne powinny być wykonywane przez specjalistyczny zakład wiertniczo-studzienny.
- Z uwagi na możliwą zmienność budowy geologicznej rejonu badań oraz możliwość wystąpienia innych warunków niż założono w projekcie, wnioskuje się o upoważnienie geologa dozoruującego do korygowania projektu związanego z wykonaniem otworu nr 2 w zakresie:
 - głębokości odwiertu w obrębie utworów czwartorzędowych o 30%
 - szczegółowej konstrukcji filtraw zależności od uzyskanych wierceniami warunków geologicznych i hydrogeologicznych.
- Wnioskuje się o zatwierdzenie przedmiotowego projektu na okres do 31 grudnia 2026 roku.
- Lokalizacja otworu, odbiór filtra i zakończenie próbnego pompownia powinny odbywać się komisyjnie i protokolarnie.
- Po zakończeniu przewidzianych projektem prac i robót geologicznych, geolog dozoruujący budowę powinien opracować wyniki w postaci dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby wód podziemnych z utworów czwartorzędowych.
- Dokumentację hydrogeologiczną należy przedstawić do zatwierdzenia Staroście Sokólskiemu.
- W związku z realizacją projektowanych robót 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.