



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 dwóch otworów rozpoznawczo-eksploatacyjnych
dla potrzeb projektowanego gminnego ujęcia wód podziemnych
we wsi Pidun

gm. Jedwabno, pow. szczycieński, woj. warmińsko-mazurskie

Inwestor:

Gmina Jedwabno
ul. Warmińska 2, 12-122 Jedwabno

Autorzy projektu:

Mirosław Tatarata
nr upr. geol. 051060

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.....	8
5.3. Pobieranie próbek gruntu i wody	8
5.4. Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia	9
5.5. Zamykanie horyzontów wodonośnych	10
5.6. Filtrowanie otworu	10
5.7. Próbne pompowanie.....	11
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. Sposób i termin likwidacji otworu wiertniczego w przypadku nie osiągnięcia celu.	16
9. Harmonogram prac.....	17
10. Wnioski i zalecenia	18

Spis załączników graficznych

1. Mapa topograficzna - skala 1 : 50 000.
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa - 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. Przekrój hydrogeologiczny.
8. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 1 i nr 2.

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania projektu

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2023, poz. 633 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.).

1.2. Cel zamierzonych robót i sposób jego osiągnięcia

Niniejszy projekt opracowano w celu wykonania dwóch otworów rozpoznawczo-eksploatacyjnych dla potrzeb projektowanego gminnego ujęcia wody we wsi Pidun. Zapotrzebowanie na wodę zostało określone w ilości ok. 9 m³/h. Studnie będą eksploatowane przemiennie.

Zgodnie z *art. 79 ust. 2 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2023 r., poz. 633 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 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,
- przekrój hydrogeologiczny,
- projekt geologiczno-techniczny projektowanych otworów studziennych.

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

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

Projektowane otwory wiernicze zostaną wykonane na dz. nr 9/1 obręb Pidun gm. Jedwabno. Na działce nie były wykonywane roboty geologiczne oraz badania geofizyczne.

Wykaz materiałów archiwalnych i literatury:

- Ćwiartniewska Z., 2002 - Mapa hydrogeologiczna Polski - skala 1 : 50 000, ark. Wielbark. PIG Warszawa.
- Ćwiartniewska Z., 2002 - Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej Polski - skala 1 : 50 000, ark. Wielbark. PIG Warszawa.
- Dąbrowski St., Przybyłek J., 2005 - Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Warszawa.
- Kondracki J., 1998 - Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Lichwa M., 1999 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Wielbark. PIG Warszawa.
- Lichwa M., 2002 - Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, ark. Wielbark. PIG Warszawa.
- Macioszczyk A. (red. nauk.), 2006 - Podstawy hydrogeologii stosowanej. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- Praca zbiorowa, 1971 - Poradnik hydrogeologa. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- Praca zbiorowa, 2004 - Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Warszawa.
- Seifert K., 2018 - Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Szczytno, plansza A. PIG PIB Warszawa.
- Sokołowski A., 2002 - Mapa hydrogeologiczna Polski - skala 1 : 50 000, ark. Szczytno. PIG Warszawa.
- Sokołowski A., 2002 - Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej Polski - skala 1 : 50 000, ark. Szczytno. PIG Warszawa.
- Ślusarek W., Wojtyła H., Giełżecka-Mądry D., Szrek D., 2018 - Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Wielbark, plansza A. PIG PIB Warszawa.
- Wachal St., 1970 - Vademecum wiertnika studziennego. WG Warszawa.
- Wieczysty A., 1970 - Hydrogeologia inżynierska. PWN Kraków.
- Żuk R., 2009 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Szczytno. PIG Warszawa.
- Żuk R., 2012 - Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, ark. Szczytno. PIG Warszawa.

2. Charakterystyka terenu prac

2.1. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu

Projektowane otwory zostaną wykonane na dz. nr 9/1 obręb Pidun, gm. Jedwabno, pow. szczycieński, woj. warmińsko-mazurskie. Właścicielem działki jest Gmina Jedwabno. W południowej części działki znajduje się plac zabaw. Teren jest ogrodzony. W sąsiedztwie występują grunty leśne oraz zabudowa wsi Pidun. Omawiany teren nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Omawiany teren znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszcza Napiwodzko-Ramucka oraz w granicach Obszaru Natura 2000 Puszcza Napiwodzko-Ramucka.

2.2. Morfologia i hydrografia

Teren projektowanych robót znajduje się w zachodniej części mezoregionu Równina Mazurska. Mezoregion obejmuje powierzchnię ok. 3000 km². Rzędne terenu wynoszą od ok. 140 m n.p.m. na północy do ok. 115 m n.p.m. na południu. Równina obejmuje północną część rozległych sandrów. Teren projektowanego ujęcia położony jest w granicach dorzecza Wisły – regionu wodnego Narwi – zlewni rzeki Omulew.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych otworów studziennych rzeźba terenu jest mało urozmaicona. Powierzchnia terenu jest płaska. Rzędne terenu w miejscu projektowanych otworów studziennych wynoszą ok. 139 m n.p.m. (na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500).

2.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną przypowierzchniowych warstw przedmiotowego terenu ilustruje wycinek *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz Szczycno oraz arkusz Wielbark*, stanowiący zał. nr 3. Budowę geologiczną przypowierzchniowych warstw ukształtował lodowiec fazy pomorskiej stadiału górnego zlodowacenia wisły. Teren projektowanych prac znajduje się w obrębie równiny sandrowej. Utwory przypowierzchniowe reprezentowane są przez piaski wodnolodowcowe, których miąższość w rejonie Pidunia wynosi ok. 15 m. Poniżej występują piaski wodnolodowcowe zlodowacenia wisły oraz zlodowacenia warty. Łączna miąższość utworów piaszczystych w rejonie opracowania może wynosić ok. 45-50 m. Lokalnie w utworach piaszczystych występują przewarstwienia gliny. Na załączniku nr 6 przedstawiono przekrój geologiczny terenu znajdującego się na północ

od projektowanego ujęcia. Na załączniku nr 7 przedstawiono przekrój geologiczny terenu znajdującego się na południe od projektowanego ujęcia.

Rozpoznanie budowy geologicznej w rejonie projektowanych robót jest niejednorodne. Przewidywany profil litologiczny powinien przedstawiać się następująco:

- | | |
|-----------------|--|
| – 0,0 – 10,0 m | – Piasek ze żwirem |
| – 10,0 – 15,0 m | – Piasek drobnoziarnisty |
| – 15,0 – 25,0 m | – Gлина zwałowa/piasek drobnoziarnisty |
| – 25,0 – 35,0 m | – Piasek pylasty |
| – 35,0 – 50,0 m | – Piasek drobnoziarnisty |

2.4. Warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz Szczytno, projektowane ujęcie wody znajduje się w południowo-zachodniej części jednostki hydrogeologicznej – 4 aQII (zał. nr 4). Strop użytkowego poziomu wodonośnego występuje na głębokości od ok. 5 m do ok. 15 m a jego miąższość wynosi średnio 10-20 m. Przewodność w rejonie Pidunia wynosi ok. 200-500 m²/24h. Wydajności potencjalne studni w rejonie opracowania wynoszą ok. 10-30 m³/h. Stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego został określony jako średni. Jakość wód jest dobra i wymaga uzdatniania. W wodzie występują przekroczenia żelaza i manganu. Moduł zasobów dyspozycyjnych omawianej jednostki szacuje się na 190 m³/24h*km² a zasobów odnawialnych na 260 m³/24h*km². Analizowany teren znajduje się w granicach nieudokumentowanego GZWP 215 Subniecka Warszawska.

Przewiduje się, że w projektowanych otworach wystąpią dwie warstwy wodonośne. Pierwsza warstwa powinna wystąpić w przedziale głębokości ok. 10 m – 15 m. Swobodne zwierciadło stabilizować się będzie na głębokości ok. 10 m. Warstwę wodonośną budują czwartorzędowe piaski drobnoziarniste. Druga warstwa powinna wystąpić w przedziale głębokości ok. 25 m – 50 m. Warstwę wodonośną budują czwartorzędowe piaski pylaste i piaski drobnoziarniste. Do ujęcia przewidziano dolną część warstwy wodonośnej poniżej piasków pylastych. Współczynnik filtracji piasków drobnoziarnistych przyjęty wg Z. Pazdro – wynosi ok. 0,00003 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:

$$k = 0,00003 \text{ m/s} = 0,108 \text{ m/h} = 2,6 \text{ m/d}$$

$$l = 10 \text{ m}$$

$$d = 0,457 \text{ m}$$

$$v_{\text{dop.}} = 9,8 \sqrt{k} = 15,8 \text{ m/d} = 0,66 \text{ m/h}$$

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

$$Q_{\text{dop.}} = 3,14 \times d \times l \times v_{\text{dop.}} = 3,14 \times 0,457 \times 10 \times 0,66 = 9,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Depresję przy wydajności $9,4 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz wydajności jednostkowej q przyjętej z najbliższej położonych otworów studziennych ujmujących tą samą warstwę wodonośną w wysokości $5,5 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}$, wyliczono ze wzoru:

$$s = \frac{Q_{\text{dop.}}}{q} = 1,7 \text{ m}$$

Promień leja depresji wyliczono ze wzoru:

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

gdzie:

s - depresja przy wydajności $Q = 9,5 \text{ m}^3/\text{h} - 1,7 \text{ m}$

$k = 0,00003 \text{ m/s}$

$$R = 28 \text{ m}$$

W przypadku potwierdzenia się zakładanych warunków geologicznych z każdego otworu studziennego będzie można uzyskać wydajność $Q = 9,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

4. Strefa ochronna

Problematykę stref ochronnych aktualnie reguluje *Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku - Prawo wodne (Dz. U. z 2023 r., poz. 1478 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 o promieniu 5 m od osi każdego otworu studziennego.

Wymiary strefy powinny zostać szczegółowo wyznaczone w dokumentacji hydrogeologicznej, opracowanej po wykonaniu otworu studziennego.

5. Projekt geologiczno-techniczny wykonania otworów studziennych

5.1. Założenia wyjściowe

Zgodnie z danymi przedstawionymi w poprzednich rozdziałach, dla rozwiązania postawionego zadania geologicznego, wykonane zostaną dwa otwory wiertnicze do głębokości 50 m każdy. **W przypadku gdy nie wystąpi przewarstwienie utworów słabo przepuszczalnych (gliny zwałowej, piasków pylastych) dopuszcza się wykonanie płytszych otworów przy uzyskaniu wydajności ok. $Q = 9 \text{ m}^3/\text{h}$ z każdego otworu.**

Lokalizacja otworów została wyznaczona na załączonej mapie sytuacyjno-wysokościowej w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną i rozpoznanie terenowych warunków bhp i ppoż. Lokalizacja może ulec zmianie na podstawie komisyjnego i protokolarnego wyznaczenia nowego miejsca otworu 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 otworów

Projektowane otwory studzienne należy wykonać systemem udarowym przy użyciu kolumny rur technicznych: $\varnothing 508 \text{ mm}$ do głębokości ok. 20 m, następnie wiercenie prowadzić w kolumnie rur $\varnothing 457 \text{ mm}$ do głębokości końcowej 50 m. Po zafiltrowaniu otworu, kolumnę rur $\varnothing 457 \text{ mm}$ należy usunąć z otworu. W przypadku wystąpienia warstwy utworów słaboprzepuszczalnych, rozdzielającej warstwy wodonośnej, kolumnę rur $\varnothing 508 \text{ mm}$ należy postawić wodoszczelnie w korku łożowym. W przypadku gdy warstwa utworów słaboprzepuszczalnych nie wystąpi, kolumnę rur $\varnothing 508 \text{ mm}$ należy usunąć z otworu.

5.3. Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności przegród 1 dcm^3 . 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) | – ogólna liczba mikroorganizmów |
| – przewodność | – bakterie <i>Escherichia coli</i> |
| – 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 iłowanie 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 przypadku gdy wystąpią dwie warstwy wodonośne zaleca się pozostawienie kolumny rur \varnothing 508 mm wodoszczelnie w korku iłowym.

5.6. Filtrowanie otworów

W przedmiotowych otworach należy zabudować filtry kolumnowe o następujących wymiarach:

– rura podfiltrowa	- 3,0 m
– część robocza	- 10,0 m
– <u>rura nadfiltrowa</u>	- 35,0 m
Razem	- 48,0 m.

Kolumnę filtrową należy postawić na głębokości ok. 48 m na podsypce żwirowej. 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 zewnętrznej \varnothing 280 mm (szereg KV) perforowanej i owiniętej siatką stilonową na podkładzie ze sznurka powlekanego lub siatki.

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 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. 10 m rury nadfiltrowej. Szczegółowe dane odnośnie konstrukcji filtru, rodzaju obsypki określi geolog dozorujący prace wiertnicze w czasie opracowywaniu szczegółowego projektu filtra. Pozostałą część otworu należy wypełnić urobkiem.

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 okołowfiltrowej 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 należy przeprowadzić pompą z możliwością uzyskania wydajności, ok. 9 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 dozującego wiercenie. Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy wpisywać w dzienniku próbnego pompowania.

Energię elektryczną zapewnia Inwestor na placu budowy.

5.8. Prace geodezyjne

Otwory studzienne należy zaniwelować i dowiązać 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 w zakresie:

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

w zależności od uzyskanych wierceniami 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 studzienne 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 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 nie zagraża środowisku przyrodniczemu.

Omawiany teren znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszcza Napiwodzko-Ramucka oraz w granicach Obszaru Natura 2000 Puszcza Napiwodzko-Ramucka.

Obszar Chronionego Krajobrazu Puszcza Napiwodzko-Ramucka obejmuje teren o powierzchni 131 278,30 ha. Celem utworzenia obszaru jest zachowanie wartości ekologicznych, ekonomicznych, estetycznych i kulturowych Województwa Warmińsko-Mazurskiego. Obszary w granicach OCHK wyróżniają się różnorodnością ekosystemów pod względem krajobrazowym i przyrodniczym. Wykonanie otworu studziennego nie narusza zakazów obowiązujących na terenie OCHK Puszcza Napiwodzko-Ramucka.

Obszaru Natura 2000 Puszcza Napiwodzko-Ramucka obejmuje teren o powierzchni 116 604,69 ha. Charakterystyczną cechą krajobrazu Puszczy jest urozmaicona rzeźba terenu będąca następstwem procesów zachodzących w czasie kolejnych faz recesyjnych zlodowacenia środkowopolskiego i bałtyckiego. W północno-wschodniej części Puszczy deniwelacje sięgają 50-70 m. W granicach obszaru występuje 219 jezior. Część z nich to jeziora rynnowe – głębokie i przepływowe, z których większość stanowią jeziora eutroficzne i mezotroficzne, natomiast stosunkowo nieduża jest liczba jezior dystroficznych. Jezior o powierzchni powyżej 150 hektarów jest 12. Łączna powierzchnia jezior w zasięgu Puszczy wynosi 7332 ha. Na przeważającej powierzchni ostoi dominują siedliska borowe, głównie boru świeżego i boru mieszanego świeżego. Lasy liściaste na siedliskach grądowych, znajdujących się w dość dobrej kondycji zachowały się jedynie na niewielkim obszarze na północno-zachodnim krańcu ostoi oraz w różnego rodzaju obniżeniach terenowych, na stokach jarów i wąwozów wzdłuż cieków wodnych. Łęgi, olsy i zarośla wierzbowe występują w formie niewielkich płatów zajmujących obniżenia terenu z wysokim poziomem wód gruntowych, nad brzegami niektórych jezior i w dolinach rzek. Puszcza Napiwodzko-Ramucka jest jedną z ważniejszych ostoi ptaków w Polsce. Dotychczas stwierdzono tu 234 gatunków ptaków, w tym ok. 150 lęgowych. Obszar nie posiada ustanowionego planu zadań. Najważniejsze oddziaływania negatywne mające wpływ na obszar:

- Turystyka piesza, jazda konna i jazda na pojazdach niezmotoryzowanych
- Rybołówstwo i zbieranie zasobów wodnych
- Wandalizm
- Wypalanie
- Zasypywanie terenu, melioracje i osuszanie
- Zabudowa rozproszona
- Motorowe sporty wodne
- Wycinka lasu

Uwzględniając opisany wyżej zakres projektowanych robót, należy wykluczyć negatywne oddziaływanie tych robót na obszary 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 ze zm.) 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. Sposób i termin likwidacji otworu wiertniczego w przypadku nie osiągnięcia celu.

W przypadku nie osiągnięcia celu zamierzonych prac, otwór wiertniczy zostanie zlikwidowany. Likwidacja będzie polegała na usunięciu z otworu kolumny rur technicznych z wykonaniem zasypania otworu urobkiem. Likwidacja nastąpi po spisaniu protokołu z wyników wiercenia otworu. Po zakończeniu prac likwidacyjnych zostanie opracowana

dokumentacja geologiczna sporządzona w związku z likwidacją otworu wiertniczego opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z 23 grudnia 2020 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2020 r., poz. 2449).

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 2023 r., poz. 633 ze zm.)*, 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]
Otwór nr 1		
1.	Prace przygotowawcze (zagospodarowanie placu budowy, instalacja urządzenia wiertniczego)	3
2.	Prace wiertnicze	50
3.	Filtrowanie otworu	3
4.	Próbné pompowanie	3
6.	Likwidacja placu budowy	1
Otwór nr 2		
1.	Prace przygotowawcze (zagospodarowanie placu budowy, instalacja urządzenia wiertniczego)	3
2.	Prace wiertnicze	50
3.	Filtrowanie otworu	3
4.	Próbné pompowanie	3
6.	Likwidacja placu budowy	1
RAZEM		120

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

10. Wnioski i zalecenia

- W celu rozwiązania zadania geologicznego, projektuje się wykonanie dwóch otworów studziennych do głębokości 50 m każdy.
- Projektowane otwory studzienne należy wykonać systemem udarowym przy użyciu następujących kolumn rur technicznych \varnothing 508 mm i \varnothing 457 mm.
- Projektowanymi otworami zamierza się ująć czwartorzędową warstwę wodonośną, która powinna wystąpić w przedziale głębokości 25 m – 50 m.
- Z każdego otworu wiertniczego o konstrukcji zaprojektowanej w rozdziale nr 5, w przypadku potwierdzenia się założonych warunków hydrogeologicznych, przewiduje się możliwość uzyskania wydajności eksploatacyjnej ok. 9,4 m³/h przy depresji 1,7 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 dozorującego do korygowania projektu związanego z wykonaniem otworu studziennego w zakresie:
 - głębokości odwiertu w obrębie utworów czwartorzędowych o 30%
 - szczegółowej konstrukcji kolumny filtrowejw zależności od uzyskanych wierceniach warunków geologicznych i hydrogeologicznych.
- Wnioskuje się o zatwierdzenie przedmiotowego projektu na okres do 31 grudnia 2028 roku.
- Lokalizacja otworów, odbiór filtrów i zakończenie próbnich pompowań powinny odbywać się komisyjnie i protokolarnie.
- Po zakończeniu przewidzianych projektem prac i robót geologicznych, geolog dozorujący budowę powinien opracować wyniki w postaci dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby wód podziemnych z utworów czwartorzędowych.
- Dokumentację hydrogeologiczną należy przedstawić do zatwierdzenia Staroście Szczycieńskiemu.

- 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.