



Kancelaria-Środowiska Sp. z o.o.
Wspieramy środowisko inwestycji

ul. Groszkowskiego 5 lok. 52, 03-475 Warszawa tel. +48 22 20-35-176, kom. 605 834 870, biuro@kancelaria-srodowiska.pl, www.kancelaria-srodowiska.com

Nazwa i adres Zamawiającego i Finansującego:

Gmina Jaktorów reprezentowana przez Wójta Gminy
ul. Warszawska 33, 96-313 Jaktorów

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE OTWORU STUDZIENNEGO St1
UJMUJĄCEGO TRZECIORZĘDOWY POZIOM WODONOŚNY
NA POTRZEBY ZAOPATRZENIA W WODĘ GMINY JAKTORÓW
NA DZIAŁCE O NR EWID. 308/1 W BUDACH MICHAŁOWSKICH**

GINA:	Jaktorów
OWIAT:	grodziski
WOJEWÓDZTWO:	mazowieckie

Opracowała:

dr Dorota Janica
upr. Ministra Środowiska
nr V-1425, VIII-158

PREZES ZARZĄDU

dr Dorota Janica

KANCELARIA-ŚRODOWISKA Sp. z o.o.
03-475 Warszawa, ul. Groszkowskiego 5/52
Regon 140906982, NIP 524-26-05-057

Warszawa, lipiec 2025 r.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	4
2.	LOKALIZACJA UJĘCIA I OTACZAJĄCE ZAGOSPODAROWANIE	5
3.	ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ.....	6
4.	OPIS WYNIKÓW ROBÓT GEOLOGICZNYCH ZLOKALIZOWANYCH W REJONIE LOKALIZACJI PROJEKTOWANEGO OTWORU	6
5.	CHARAKTERYSTYKA TERENU	7
5.1	Morfologia i hydrografia	7
5.2	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	7
5.3	Jakość wód podziemnych	8
6.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE I OBLICZENIE WYDAJNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ PROJEKTOWANEGO UJĘCIA	9
7.	POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU NIE OSIĄGNIĘCIA CELU GEOLOGICZNEGO	10
8.	PODSUMOWANIE.....	11
9.	PROJEKT TECHNICZNY WYKONANIA OTWORU STUDZIENNEGO	12
10.1	Wiercenie otworu	12
10.2	Pobieranie próbek gruntu i wody	13
10.3	Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia.....	14
10.4	Filtrowanie otworu	14
10.5	Próbne pompowanie.....	15
10.6	Prace geodezyjne.....	16
10.7	Wymagania techniczne i technologiczne oraz organizacyjne prowadzenia robót geologicznych.	16
10.8	Harmonogram prac.....	18

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1	Lokalizacja projektowanych prac na mapie topograficznej skala 1 : 50 000
Załącznik 2	Lokalizacja projektowanych prac i otworów archiwalnych na mapie skala 1 : 50 000
Załącznik 3	Lokalizacja projektowanych prac na Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 plansza A ark. 558 – grodzisk Mazowiecki (Mianowski Z., 1997)
Załącznik 4	Lokalizacja projektowanych prac na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 ark. 558 – grodzisk Mazowiecki (Wojtyna H. i in., 2016)
Załącznik 5	Lokalizacja projektowanych prac na mapie sytuacyjno-wysokościowej skala 1 : 500
Załącznik 6	Lokalizacja projektowanych prac na mapie ewidencyjnej skala 1 : 2 000
Załącznik 7.	Przekrój hydrogeologiczny
Załącznik 8	Projekt geologiczno – techniczny otworu Nr St1
Załącznik 9	Wypis z rejestru gruntów
Załącznik 10	Informacja Gminy Jaktorów dot. mpzp
Załącznik 11	Zbiornicze zestawienie wyników wiercenia studziennego Nr 1 Budy Michałowskie

1. Wstęp

Niniejszy projekt robót geologicznych został wykonany na zlecenie Gminy Jaktorów z siedzibą ul. Warszawska 33, 96-313 Jaktorów, reprezentowanej przez Wójta Gminy.

Celem opracowania jest zaprojektowanie robót i badań geologicznych związanych z wykonaniem otworu studziennego St1 ujmującego wodę z utworów trzeciorzędowych. Studnia zlokalizowana będzie na terenie miejscowości Budy Michałowskie, na działce nr ew. 308/1. Zleceniodawca posiada prawo do terenu, na którym projektuje się wykonać studnię.

Podstawy prawne:

Podstawę prawną do sporządzenia niniejszego projektu stanowią:

- ✓ Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. **Prawo geologiczne i górnicze** (t.j. Dz. U. 2025 poz. 49.);
- ✓ 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** (tj. Dz. U. 2023 poz. 155).

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

1. Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 ark. 558-Grodzisk Mazowiecki, PIG Warszawa.
2. Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 ark. 558-Grodzisk Mazowiecki, PIG Warszawa.
3. Mapę geośrodowiskową Polski w skali 1:50 000 – plansza A, ark. 558-Grodzisk Mazowiecki, PIG Warszawa.
4. Mapę geośrodowiskową Polski w skali 1:50 000 – plansza B, ark. 558-Grodzisk Mazowiecki, PIG Warszawa.
5. Dokumentacja hydrogeologiczna z wykonania otworu studziennego nr 1 – negatywnego w utworach czwartorzędowych w m. Budy Michałowskie gm. Jaktorów pow. Grodziski – J. Merchel, M. Rybicki, 2024.
6. Projekt robót geologicznych na wykonanie małego średnicowego otworu badawczo – rozpoznawczego (nr BR-1), dla potrzeb określenia warunków geologicznych pod lokalizację ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych – A. Giłka, 2025

Przedmiotowe roboty są realizacją koncepcji dodatkowego zaopatrzenia w wodę południowej części gminy Jaktorów. W ramach realizacji tej koncepcji w Budach Michałowskich podjęto próbę ujęcia utworów czwartorzędowych, która zakończyła się niepowodzeniem (5). W zaistniałej sytuacji inwestor zdecydował się na ujęcie wody z poziomu trzeciorzędowego. Na terenie gminy Jaktorów wody te są eksploatowane w Kozerach Nowych i Jaktorowie.

W celu określenia warunków hydrogeologicznych został sporządzony projekt otworu badawczo-rozpoznawczego (6), jednak nie udało się wyłonić wykonawcy, który podjąłby się wyłącznie prac badawczych w zaprojektowanej technologii, która umożliwiłaby wystarczająco dokładne rozpoznanie warstwy wodonośnej (lewy obieg płuczki) za akceptowalną cenę. W zawiązku z tym Inwestor zdecydował się na przejście do kolejnego etapu prac i zlecił wykonanie niniejszego projektu - na wykonanie otworu eksploatacyjnego poprzedzonego małosrednicowym pilotem, rozwierconym następnie do docelowej średnicy.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie materiałów archiwalnych, opracowań seryjnej kartografii geologicznej oraz literatury fachowej i podlega zatwierdzeniu przez Starostę Powiatu Grodzkiego.

Projektowane przedsięwzięcie, po realizacji robót i badań geologicznych, będzie zakończone opracowaniem dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody podziemnej z utworów trzeciorzędowych w Budach Michałowskich, lub w przypadku nieosiągnięcia celu geologicznego, opracowaniem dokumentacji tzw. innej, sporządzanej w przypadku wykonywania prac geologicznych niekończących się udokumentowaniem zasobów wód podziemnych.

2. Lokalizacja ujęcia i otaczające zagospodarowanie

Projektowany otwór studzienny St1 zlokalizowany będzie w miejscowości Budy Michałowskie, w południowo – wschodniej części gminy Jaktorów, po prawej stronie drogi asfaltowej relacji Jaktorów – Budy Józefowskie.

Właścicielem działki 308/1, na której zlokalizowany będzie otwór eksploatacyjny, jest gmina Jaktorów i nie jest ona objęta planem zagospodarowania przestrzennego.

Lokalizację projektowanej studni określają współrzędne:

N: 52°03'36.7", E: 20°32'31.3" Rzędna H: 120,1 m n.p.m.

Teren projektowanych robót położony jest w odległości ok. 2,5 km na południowy zachód od miejscowości Jaktorów i ok. 12 km na południowy zachód od Grodziska Mazowieckiego, w otoczeniu gruntów rolnych oraz zabudowy jednorodzinnej.

Teren położony jest w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Bolimowsko – Radziejowickiego z doliną Środkowej Rawki. W odległości około 10,5 km na zachód od projektowanego ujęcia wody znajduje się granica Bolimowskiego Parku Krajobrazowego. W odległości ok 4 km na południe przebiega granica rezerwatu Dąbrowa Radziejowska. Około 14,5 km na zachód znajduje się korytarz ekologiczny przebiegający wzdłuż doliny rzeki Rawki, która jest objęta ochroną rezerwatową.

3. Zapotrzebowanie na wodę

Woda z projektowanej studni nr St1 eksploatowana będzie na potrzeby wodociągu wiejskiego. Zleceniodawca zamierza ująć trzeciorzędowe piętro wodonośne i pobierać wodę w ilości nie mniejszej niż $Q_e = 20 \text{ m}^3/\text{h}$. Otwór o niższej wydajności, ze względów ekonomicznych (nieopłacalność budowy SUW), może być uznany za negatywny.

4. Opis wyników robót geologicznych zlokalizowanych w rejonie lokalizacji projektowanego otworu

W najbliższym otoczeniu projektowanego ujęcia w Budach Michałowskich, wody podziemne ujmowane są z kilku ujęć studziennych, dla potrzeb zaopatrzenia ludności oraz rolnictwa i usług:

- Studnia Zakładu Doświadczanego SGGW w Jaktorowie (Nr CBDH 5580081) wykonana w roku 1966 do głębokości 19,4 m ujmująca poziom czwartorzędowy w przedziale głębokości 11,0 – 17,5 m;
- Studnia byłej tuczarni trzody w Jaktorowie (Nr CBDH 5580095) odwiercona w roku 1968 do głębokości 210,0 m ujmująca poziom trzeciorzędowy w przedziale głębokości 192,0 – 207,0 m;
- Studnia ujęcia firmy SURTEX w Jaktorowie (Nr CBDH 5580289), wykonana w roku 1989 do głębokości 16,6 m ujmująca poziom czwartorzędowy w interwale 14,1 – 16,6 m ;
- Studnia ujęcia RSP Kozery (obecnie zasilająca wodociąg gminny) (Nr CBDH 5580315) wykonana w roku 1994 do głębokości 214,0 m ujmująca oligoceńską warstwę wodonośną w przedziale głębokości 194,0 – 215,0 m wraz z studnią zastępczą odwierconą w roku 2022 do głębokości ostatecznej 218,5 m ujmujące poziom oligoceński w przedziale głębokości 195 – 210 m.

Ponadto w rejonie prac wykonano otwory negatywne:

- Otwór w Budach Michałowskich, gdzie do głębokości 26 m nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej;
- Otwór badawczy w Budach Grzybek ((Nr CBDH 5580231) gdzie do głębokości 80 m nie nawiercono warstwy wodonośnej.

Projektowana studnia jest oddalona od studni ujmujących poziom trzeciorzędowy (oligoceni) na odległość wykluczającą jakiekolwiek wzajemne oddziaływanie (ponad 6 km).

5. Charakterystyka terenu

5.1 Morfologia i hydrografia

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski projektowany otwór studzienny położony jest w obrębie Równiny Łowicko-Błońskiej.

Teren omawianych prac należy do zlewni III rzędu Pisi-Gągoliny, przepływającej w odległości około 9 km na północ. Pisia-Gągolina jest dopływem Bzury (II rząd zlewni) która z kolei jest dopływem Wisły (I rząd zlewni).

Rzędna terenu przy projektowanej studni wynosi około 120,0 m n.p.m.

Teren projektowanych prac znajduje się na obszarze arkusza N-34-138-C mapy topograficznej 1:50000 oraz na arkuszu 558-Grodzisk Mazowiecki seryjnej kartografii geologicznej w skali 1:50000.

5.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Omawiany teren znajduje się na obszarze Niecki Mazowieckiej, stanowiącej rozległe obniżenie w utworach mezozoicznych wypełnione utworami trzeciorzędowymi i czwartorzędowymi.

W najbliższym otworze nawiercającym utwory trzeciorzędowe, wykonanym dla tuczarni w Jaktorowie (CBDH 5580095), strop utworów trzeciorzędowych nawiercono na głębokości 25 m. Warstwa wodonośna występuje w interwale 192 – 207 m p.p.t. poniżej warstwy mioceńskich piasków i mułków. W otworze zlokalizowanym w Kozarach Nowych (CBDH 5580315 oraz studnia zastępcza wykonana w 2022 roku) strop trzeciorzędu stwierdzono na

głębokości ok. 15 m. Oligoceńska warstwa wodonośna o miąższości występującej w interwale 195 – 210 m p.p.t. poniżej mułków i piasków miocenских.

Utwory czwartorzędowe przykrywające trzeciorzęd to głównie gliny zwałowe złodowacenia środkowopolskiego oraz piaszczysto-żwirowe utwory fluwiogłacjalne. Stwierdzona podczas negatywnego wiercenia miąższość czwartorzędu w rejonie projektowanego otworu wynosi ok 9 m.

Przewidywany profil wiercenia:

0,0-4,0 – Piaski drobnoziarniste

4,0 – 9,0 – gliny zwałowe **czwartorzęd**

9,0 – 157,0 – iły z przewarstwieniami mułków

157,0 – 170,0 – piaski średnioziarniste z przewarstwieniami węgla brunatnego

170,0 – 200,0 – mułki

200,0 – 215,0 – piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami mułków

215,0 – 250,0 – mułki z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych **trzeciorzęd**

250,0 – 251,0 – Piskowce **kreda**

Według rejonizacji wykonanej dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000 ark. 558-Grodzisk Mazowiecki projektowany otwór leży na obszarze jednostki 3 aQII/Tr. Według autorów tego arkusza głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest tu poziom czwartorzędowy, co jest niezgodne ze stanem rzeczywistym, ponieważ stwierdzona miąższość warstwy czwartorzędowej ma zaledwie 4 m i nie jest ona w pełni zawodniona.

5.3 Jakość wód podziemnych

W oparciu o dane i analizy z otworów ujmujących poziom trzeciorzędowy w tym rejonie, w ujętych wodach należy się spodziewać znacznych stężeń żelaza (powyżej 2000 µg/l), manganu (powyżej 100 µg/l) oraz jonu amonowego (powyżej 1,5 mg/l), co należy uwzględnić przy ewentualnym projektowaniu Stacji Uzdatniania Wody. W zakresie pozostałych makroskładników stężenia powinny mieścić się w granicach stawianych wodom pitnym. W zakresie zanieczyszczeń antropogenicznych oraz składników biologicznych wody oligoceńskie, izolowane nieprzepuszczalnym nadkładem są bezpieczne, o ile otwór (przestrzeń pozarurowa)

zostanie prawidłowo zaizolowany od powierzchni terenu i nie dojdzie do zanieczyszczenia podczas robót wiertniczych – dlatego do płuczki należy dodać bakterioostat.

6. Założenia projektowe i obliczenie wydajności eksploatacyjnej projektowanego ujęcia

Projektowany otwór studzienny będzie ujmował trzeciorzędowe piętro wodonośne w rejonie Bud Michałowskich. Warstwę wodonośną projektuje się ująć do eksploatacji atestowanym filtrem szczelinowym typu Johnson \varnothing 219 mm, wierceniem obrotowym na płuczkę. Przewiduje się wykonanie małosrednicowego wiercenia pilotażowego, a następnie rozwiercenie go do zakładanej średnicy docelowej. Wiercenie pilotażowe należy prowadzić do głębokości 250 m lub do osiągnięcia stropu utworów mezozoicznych (piaskowce kredowe)

Wiercenie pilotażowe:

- ✓ Świdrem gryzowym o średnicy nie mniejszej niż \varnothing 216 mm w przelocie 0 – 190 m
- ✓ Rdzeniówką o średnicy nie mniejszej niż \varnothing 132 mm w przelocie 190 – 250 m

Wiercenie docelowe:

- ✓ Szapą/szlamówką o średnicy umożliwiającej posadowienie konduktora \varnothing 711 mm w korku iłowym do głębokości nie mniejszej niż 6 m
- ✓ Świdrem gryzowym o umożliwiającej posadowienie rury \varnothing 473 do głębokości 180,0 m (rury w otworze cementowane z buta),
- ✓ Świdrem gryzowym o średnicy nie mniejszej niż \varnothing 375 mm do głębokości 250,0 m.

Po odwierceniu w otworze zostanie zainstalowana kolumna filtrowa (tracona) o średnicy zewnętrznej \varnothing 219 mm w przelocie 150,0 – 220,0 m.

Głębokość posadowienia kolumny może być większa i może ona posiadać kilka części roboczych, jeśli podczas wiercenia pilotażowego nawiercone zostanie więcej niż jedna warstwa piasków oligoceńskich.

Projektowaną konstrukcję otworu studziennego przedstawia Załącznik 8.

Dopuszcza się niewielkie (+/- 5%) różnice w średnicach rur i kolumny filtrowej. Ponadto upoważnia się geologa kierującego pracami do istotnej zmiany średnic, jeśli będą tego wymagały stwierdzone rzeczywiste warunki geologiczne oraz do zmiany ilości części roboczych filtra i głębokości posadowienia kolumny filtrowej w przypadku stwierdzenia występowania większej ilości warstw wodonośnych w poziomie oligoceńskim Ostateczną decyzję o ujęciu

dotychczasowych warstw podejmie Inwestor, w porozumieniu z Wykonawcą, po zapoznaniu się z ostatecznymi wynikami wiercenia pilotażowego.

Wydajność dopuszczalną projektowanego otworu przy przyjętej konstrukcji obliczono wg wzoru:

$$Q_{\text{dop}} = 3,14 \times d \times l \times V_{\text{dop}} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

gdzie:

d - średnica otworu wiercenia = 0,375 m

l - długość części roboczej filtra = 15,0 m

V_{dop} -dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra (m/h) wg. Wzoru Abramowa:

$$V_{\text{dop}} = 65 * \sqrt[3]{k}$$

k - współczynnik filtracji [m/d]

Wartość współczynnika filtracji „ k ” dla warstwy wodonośnej przyjęto na podstawie danych ze studni zastępczej nr 3a w Kozerkach i wynosi $k = 3,12$ m/dobę

$$V_{\text{dop}} = 94,98 \text{ m/dobę} = 3,96 \text{ m/h}$$

$$Q_{\text{dop}} = 3,14 \times 0,375 \times 15 \times 3,96 = \mathbf{69,98 \text{ m}^3\text{/h}}$$

Przeprowadzone obliczenia wskazują, że o ile warunki hydrogeologiczne poziomu oligoceńskiego w rejonie Bud Michałowskich nie odbiegają w znacznym stopniu od stwierdzonych w rejonie Jaktorowa, istnieje możliwość uzyskania wydajności satysfakcjonującej Inwestora przy zastosowaniu konstrukcji przewidzianej w projekcie. Należy jednak pamiętać, że są to obliczenia teoretyczne, a warunki filtracji (współczynnik filtracji „ k ” oraz miąższość) mogą być zdecydowanie gorsze.

7. Postępowanie w przypadku nie osiągnięcia celu geologicznego

Po wykonaniu małosrednicowego pilota Inwestor zadecyduje, czy stwierdzone warunki umożliwiają osiągnięcie zakładanego celu tj. wydajności $Q > 20 \text{ m}^3\text{/h}$. W przypadku warstwy zbudowanej z piasków drobnoziarnistych/pylastych jej minimalna miąższość nie powinna być mniejsza niż 10 m. W przypadku piasków drobnoziarnistych/średnioziarnistych stwierdzona miąższość nie powinna być mniejsza niż 7 m. Jeśli takie miąższości nie zostaną osiągnięte Inwestor może zdecydować o likwidacji otworu bez filtrowania.

Po odwierceniu otworu St1 i przeanalizowaniu jego parametrów Inwestor zadecyduje o przydatności otworu do celów zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Decydującymi o

przydatności studni parametrami będą: sprawność i wydajność. W przypadku niskiej sprawności, nieuzasadnienie niskiej wydajności, piaszczenia lub stwierdzeniu nieuszczelności rur okładzinowych po zafiltrowaniu otworu, cel geologiczny uznaje się za nieosiągnięty. W tym przypadku należy zlikwidować otwór przez całkowite zacementowanie w sposób trwale rozdzielający poziomy wodonośne.

8. Podsumowanie

- 1) W opracowaniu przeanalizowano warunki hydrogeologiczne w rejonie Bud Michałowskich na działce nr 308/1 gm. Jaktorów, woj. mazowieckie. W dostosowaniu do nich zaprojektowano studnię ujmującą wody podziemne z utworów trzeciorzędowych. Projektowana studnia będzie stanowiła dodatkowe źródło zaopatrzenia w wodę gminy Jaktorów. Otwór wykonany zostanie systemem obrotowym na płuczkę do głębokości 250,0 m, a do eksploatacji zabudowany atestowanym filtrem szczelinowym typu Johnson – ujęta zostanie warstwa (lub warstwy) oligoceńskich piasków droбноziarnistych lub średnioziarnistych.
- 2) Przewiduje się, że zapotrzebowanie na wodę, określone przez Zleceniodawcę w wysokości co najmniej 20,0 m³/h, w świetle wykonanych obliczeń zostanie pokryte. Depresja w otworze przy wydajności $Q_e=20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wyniesie około $S_e=20/1,6=12,5 \text{ m}$.
- 3) Zgodnie z obowiązującym prawem przed wykonaniem przedmiotowego otworu studziennego niezbędne będzie opracowanie Planu Ruchu Zakładu Górniczego – otwór o głębokości ponad 100,0 m.
- 4) Należy poinformować wykonawcę wiercenia o możliwości podłączenia się do prądu i pozyskania wody do wiercenia.
- 5) Należy pamiętać, że materiały po wierceniu mogą stanowić odpady i ich zabezpieczenie i utylizacja powinna leżeć po stronie Wykonawcy. Odpadem po wierceniu są w tym przypadku odpady wiertnicze i zużyta płuczka.

9. Projekt techniczny wykonania otworu studziennego

10.1 Wiercenie otworu

Zgodnie z założeniami projektowymi, dla pokrycia wymaganego zapotrzebowania na wodę wykonany zostanie otwór o głębokości 250,0 m systemem obrotowym na płuczkę. Niezbędne jest dodanie bakteriostatu do płuczki wiertniczej w celu uniknięcia biologicznego zanieczyszczenia warstwy wodonośnej. Zaleca się zastosowanie płuczki polimerowej. Sposób wiercenia będzie następujący:

Pilot:

- ✓ Świder gryzowy o średnicy nie mniejszej niż 216 mm w przelocie 0 – 190 m
- ✓ Aparat rdzeniowy w przelocie 190 – 250 m

Rozwiercanie do docelowej średnicy:

- ✓ Szapą o średnicy umożliwiającej posadowienia konduktora \varnothing 711 mm w korku łożowym do głębokości nie mniejszej niż 6m (usunięty po wykonaniu wiercenia)
- ✓ świdrem gryzowym o umożliwiającej posadowienie rury \varnothing 473 do głębokości 180,0 m (rury w otworze cementowane z buta),
- ✓ świdrem gryzowym/mimośrodowym o średnicy nie mniejszej niż \varnothing 375 mm do głębokości 220,0 m.

Cementowanie rur o \varnothing 473 należy wykonać poprzez zatłoczenie zaczynu cementowego z buta rur do całkowitego wypełnienia przestrzeni pozarurowej, po czym należy przeprowadzić test szczelności, z którego należy sporządzić protokół odbioru.

Wykonanie i odbiór studni należy dostosować do normy PN-G-02318 „Studnie wiercone – zasady projektowania, wykonania i odbioru”.

Konstrukcję projektowanego otworu przedstawiono na Załączniku 8.

Geolog kierujący pracami, w porozumieniu z Inwestorem, zdecyduje o zmianie konstrukcji otworu w oparciu o rzeczywiste stwierdzone warunki geologiczne – w szczególności o głębokości ostatecznej otworu, średnicy rur oraz kolumny filtrowej, doborze przelotu i ilości części czynnych filtra, szerokości szczeliny oraz granulacji przybitki żwirowej i obsypki filtracyjnej.

Dopuszcza się, aby Wykonawca rozpoczął wiercenie w przelocie 0-190 docelową średnicą świdra, po zabudowaniu konduktora. Dopuszcza się filtrowanie w kolumnie technicznej, jeśli będą tego wymagać stwierdzone warunki geologiczne.

10.2 Pobieranie próbek gruntu i wody

W trakcie wiercenia należy pobierać próbki gruntu z przewiercanych warstw geologicznych. Próbki należy pobierać z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie.

Podczas wiercenia gryzerem należy pobierać próbki urobku z sita (niedopuszczalne jest pobieranie prób z koryta) i umieszczać je w skrzyniach znormalizowanych o pojemności przegród 1 dm³. Próbki będą miały charakter czasowego przechowywania. Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075) próbki uzyskane w trakcie prac opisanych w niniejszym projekcie **nie są próbkami trwałego przechowywania**.

Nie przewiduje się pobierania próbek trwałego przechowywania.

Próbki należy pobierać:

- ✓ z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie,
- ✓ z warstw nieprzepuszczalnych o dużej miąższości co 2 m,
- ✓ z warstw wodonośnych o dużej miąższości co 1 m.

Z rdzeniówki, w przelocie 190-250 m należy pobierać pełne rdzenie do odpowiednio opisanych skrzynek. Uzysk rdzenia z utworów spoistych nie powinien być mniejszy niż 90%, a z gruntów sypkich nie mniejszy niż 70%. Nie wprowadza się ograniczenia w długości rdzeniówki. Z rdzeni sypkich należy wykonać próby sitowe, w ilości nie mniejsze niż 1 próba na 2 mb. warstwy wodonośnej.

Pobrane próbki gruntu i rdzenie, odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zniszczeniem, należy przechowywać w magazynie próbek do dnia, w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dokumentacji wymienionych w rozdziale 1 – „Wstęp” stanie się ostateczna. Do przechowywania próbek zobowiązany jest wykonawca prac geologicznych. Z likwidacji próbek należy sporządzić protokół likwidacji.

W czasie próbnego pompowania należy pobrać jedną próbkę wody do badań fizyczno – chemicznych i jedną do badań bakteriologicznych. Zakres analiz fizykochemicznych powinien obejmować następujące wskaźniki: siarczany, chlorki, azotany, azotyny, magnez, twardość

ogólną, potas, sód, TOC, wodorowęglany, jon amonowy, fosforany, fluorki, mangan, żelazo ogólne, wapń, pH, przewodność elektryczna właściwa, zapach, mętność, barwa. Niezbędne jest również przeprowadzenie analiz bakteriologicznych w zakresie: bakterii grupy coli, Escherichia coli, Enterokoki.

10.3 Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia

Podczas wiercenia należy notować przeloty, w których następują ucieczki płuczki wiertniczej. Ze względu na technikę wiercenia nie przewiduje się wykonywania pomiarów w trakcie wiercenia. Poziomy wodonośne na ujęciu są szczegółowo rozpoznane pod względem hydrogeologicznym i dlatego największy nacisk należy położyć na sprawne przeprowadzenie prac i uniknięcie awarii, którą może spowodować ciśnienie wody w warstwie przeznaczonej do ujęcia.

10.4 Filtrowanie otworu

Prowadzony odwiert należy zakończyć na głębokości pozwalającej zabudować atestowany filtr szczelinowy typu Johnson:

- ✓ 150,0 – 200,0 m - rura nadfiltrowa stalowa \varnothing 219mm
- ✓ 200,0 - 215,0 m - część czynna – filtr szczelinowy Johnson \varnothing 219 mm
- ✓ 215,0 - 220,0 m - rura podfiltrowa stalowa \varnothing 219mm

Projektuje się atestowany stalowy typu Johnson ze szczeliną 0,5 mm. Rura podfiltrowa będzie zamknięta od dołu denkiem. Góra rury nadfiltrowej powinna być zakończona zamkiem lub lewym gwintem.

Kolumnę filtrową planuje się obsypać obsypką filtracyjną o \varnothing 0,8-1,4 mm, a w przestrzeni pomiędzy rurą nadfiltrową a rurą okładzinową należy wykonać przybitkę o granulacji 3-5 mm.

Konstrukcja filtru, głębokość posadowienia i wymiary kolumny oraz uziarnienie obsypki zostanie zaprojektowana szczegółowo przez geologa dozorującego, bezpośrednio na budowie w oparciu o rzeczywiste warunki geologiczne stwierdzone podczas wiercenia oraz badania granulometryczne (sitowe). Uprawnia się geologa kierującego pracami o przegłębienie otworu o 20% jeśli będą tego wymagały rzeczywiste warunki geologiczne w miejscu wiercenia

10.5 Próbné pompowanie

Po odwierceni i zafiltrowaniu otworu należy przeprowadzić próbné pompowanie, zgodne ze szczegółową instrukcją roboczą, opracowaną przez geologa dozoruującego. Pompowanie będzie się składać z dwóch etapów tj. pompowania oczyszczającego i pompowania pomiarowego.

Przed przystąpieniem do pompowań należy, jeśli zajdzie taka potrzeba, wykonać zabiegi usprawniające takie, jak płukanie otworu czy airlift.

Pompowanie oczyszczające ma na celu oczyszczenie otworu z zawiesiny i wytworzeniu naturalnego filtra przez ułożenie się obsypki i przybitki. Pompowanie oczyszczające winno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Orientacyjnie przyjęty czas pompowania oczyszczającego jest równy 24 godziny. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze. Na podstawie pompowania oczyszczającego geolog nadzorujący prace określi ostateczną wydajność pompowania pomiarowego.

Pompowanie pomiarowe powinno być poprzedzone dezynfekcją otworu, polegającą na zatłoczeniu do otworu odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego według normy PN-G-02318 i pozostawieniu otworu przez 24 godziny pod działaniem tego środka.

Pompowanie pomiarowe ma na celu:

- sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacji,
- uzyskanie danych do obliczeń hydrogeologicznych (średniego współczynnika wodoprzepuszczalności, wydajności eksploatacyjnej, wydajności maksymalnej, depresji odpowiadającej tym wydajnościom, zasięgu leja depresji),
- dostarczenie danych odnośnie składu fizyczno – chemicznego i bakteriologicznego wody.

Próbné pompowanie należy przeprowadzić pompą głębinową z wydajnościami określonymi przez geologa dozoruującego.

Zasadą pompowania powinno być:

$$Q_1 = 1/3 Q_{\max}$$

$$Q_2 = 2/3 Q_{\max}$$

$$Q_3 = Q_{\max}$$

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

Czas trwania pompowania przy każdej wydajności nie powinien być krótszy niż 8 godzin (po ustaleniu się depresji). Przewiduje się, że pompowanie pomiarowe wraz z okresem potrzebnym na stabilizację zwierciadła wody w otworze będzie trwało 72 godziny. Woda z próbnego pompowania odprowadzana będzie do najbliższego rowu melioracyjnego lub rzeki Słupianki oddalonej o około 90 m od projektowanego otworu.

Do pomiarów wydajności otworu należy zastosować wodomierz, a pomiary zwierciadła wody wykonać za pomocą manometru lub świstawki. Przez cały okres pompowania pomiarowego należy prowadzić obserwacje zwierciadła wody i wydajności. Pomiary należy prowadzić według szczegółowej instrukcji opracowanej dla otworu przez geologa dozorującego wiercenie. Po zakończeniu pompowania należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody.

Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy zapisać w dzienniku próbnego pompowania.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zrzut wód pochodzących z pompowania pomiarowego wymaga zgłoszenia wodnoprawnego.

10.6 Prace geodezyjne

Po wykonaniu otworu studziennego należy wykonać inwentaryzację geodezyjną wykonanego otworu.

10.7 Wymagania techniczne i technologiczne oraz organizacyjne prowadzenia robót geologicznych

Roboty geologiczne należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo powszechne, bezpieczeństwo pracy i ochronę środowiska. W tym celu należy spełnić następujące wymagania:

- prace objęte niniejszym projektem mogą być prowadzone w oparciu o decyzję zatwierdzającą, pod kierunkiem osób posiadających wymagane prawem uprawnienia,
- przy lokalizowaniu otworu należy uwzględnić uzbrojenie naziemne i podziemne terenu, zachowując odpowiednią odległość od napowietrznych linii energetycznych, a instalacje podziemne rozpoznać na podstawie planów z uzbrojeniem terenu,

- lokalizowanie otworu, cementowanie, przyjęcie filtra oraz zakończenie próbnego pompowania studni powinno odbywać się komisyjnie i protokolarnie,
- zastosowane urządzenia wiertnicze w tym stan sprzętu, sposób jego instalowania i użytkowania powinny spełniać warunki zawarte w normie PN-87/G-2310 – Polska Norma 87/G-02310 – Wiercenia geologiczne – poszukiwawcze małośrednicowe i wiercenia hydrogeologiczne urządzeniami wiertniczymi - wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- pracownicy zatrudnieni przy prowadzeniu robót winni być przeszkoleni w zakresie prawidłowego wykonywania pracy, w tym jedna w zakresie udzielania pierwszej pomocy, przy obsłudze maszyn i urządzeń mogą być zatrudnione wyłącznie osoby mające wymagane uprawnienia i kwalifikacje,
- prac wiertniczych nie należy prowadzić w okresie burzy, śnieżycy, ulewy, gołoledzi i przy silnym wietrze,
- teren wokół prowadzonych prac powinien być ogrodzony lub oznakowany celem niedopuszczenia w pobliże prac osób postronnych,
- wykonywanie robót geologicznych powinno się odbywać w sposób najmniej uciążliwy dla środowiska, a w szczególności:
 - należy ograniczyć uciążliwość w zakresie emisji hałasu do otoczenia (uciążliwość dla mieszkańców) poprzez prowadzenie prac sprawnym urządzeniem wiertniczym, jedynie w porze dnia,
 - wykluczyć możliwość zanieczyszczenia wód podziemnych w trakcie prac wiertniczych i filtrowania otworu poprzez właściwą eksploatację urządzenia wiertniczego, monitorowanie awarii, eliminowanie wycieków oraz nie stosowanie paliw i smarów w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wiertniczego (uzupełnianie paliwa i smarów winno odbywać się podczas postoju urządzenia wiertniczego i sprzętu),
 - w przypadku powstania awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia należy wstrzymać ruch i niezwłocznie w sposób zorganizowany przystąpić do usuwania awarii i likwidacji zagrożenia,
 - zminimalizować oddziaływanie prowadzonych prac na otaczającą zieleni poprzez właściwą organizację placu budowy (zabezpieczenie drzew, zieleni ozdobnej),

- po zakończeniu prac Inwestor zagospodaruje urobek w obrębie działki własnej, a powierzchnię ziemi w miejscu robót przywrócić do stanu poprzedniego.

10.8 Harmonogram prac

Prace wiertnicze mogą być rozpoczęte po otrzymaniu i uprawomocnieniu decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych oraz po zgłoszeniu właściwym organom: Marszałek Województwa Mazowieckiego, Wójt Gminy Słupno, Okręgowy Urząd Górniczy w Warszawie.

Prace wykonane będą jednoetapowo.

Czas trwania prac wiertniczych (wiercenie, filtrowanie i próbne pompowanie) otworu studziennego określa się na 60 dni. Czas opracowania dokumentacji hydrogeologicznej – 3 miesiące po zakończeniu terenowych robót geologicznych.

Termin rozpoczęcia robót – 01.10.2025 r.

Termin zakończenia robót – 31.11.2025 r.

Projekt robót geologicznych składa się Staroście Powiatu Grodziskiego celem zatwierdzenia na okres 5 lat od daty wydania decyzji.

Dodatkowy okres związany jest z procedurami administracyjnymi i innymi nieprzewidzianymi okolicznościami.