



Aquametr s.c.

Ul. Wojska Polskiego 5A, 62-030 Luboń
tel: 501 101 601, 507 065 300 www.aquametr-poznan.pl

hydrogeologia, geologia, geotechnika, wiertnictwo

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie w utworach neogenu otworów hydrogeologicznych

na działce nr 373/1 w Paczkowie

obręb: Paczkowo
gmina: Swarzędz
powiat: poznański
woj.: wielkopolskie

Wnioskodawca, Finansujący: Gmina Swarzędz
Rynek 1, 62-020 Swarzędz

Opracował:

mgr Michał Krzyżanowski
upr. nr V-1373

Luboń, wrzesień 2024 r.

Spis treści

1 WSTĘP.....	4
2 LOKALIZACJA ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH ORAZ SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA TERENU Z UWZGLĘDNIENIEM OBIEKTÓW I OBSZARÓW CHRONIONYCH.....	4
3 OMÓWIENIE WYNIKÓW PRZEPROWADZONYCH WCZEŚNIEJ ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	5
4 WYKAZ WYKORZYSTANYCH GEOLOGICZNYCH MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH	5
5 OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ	5
6 OPIS WARUNKÓW HYDROGEOLOGICZNYCH	6
6.1 JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH	7
6.2 STAN UDOKUMENTOWANIA REGIONALNEGO ZASOBÓW WÓD PODZIEMNYCH.....	8
7 PRZEWIDYWANY PROFIL GEOLOGICZNY PROJEKTOWANYCH OTWORÓW WIERTNICZYCH.....	8
8 PRZEDSTAWIENIE MOŻLIWOŚCI OSIĄGNIĘCIA CELU ROBÓT GEOLOGICZNYCH... 9	
8.1 OPIS I UZASADNIENIE LICZBY, LOKALIZACJI I RODZAJU PROJEKTOWANYCH OTWORÓW WIERTNICZYCH.....	9
8.2 PRZEWIDYWANA KONSTRUKCJA PROJEKTOWANYCH OTWORÓW WIERTNICZYCH	9
8.3 INFORMACJA DOTYCZĄCA ZAMYKANIA HORYZONTÓW WODONOŚNYCH.....	10
8.4 SPOSÓB I TERMIN LIKWIDACJI OTWORÓW WIERTNICZYCH ORAZ REKULTYWACJI GRUNTÓW.....	10
8.5 CHARAKTERYSTYKA I UZASADNIENIE PRZEPROWADZENIA BADAŃ GEOFIZYCZNYCH I GEOCHEMICZNYCH.....	11
8.6 OPIS PRÓBOWANIA OTWORÓW WIERTNICZYCH I SPOSÓB POBIERANIA PRÓBEK GEOLOGICZNYCH, ZAKRES, ILOŚĆ I WIELKOŚĆ PRZEWIDYWANYCH DO POBRANIA PRÓBEK GEOLOGICZNYCH	11
8.7 ZAKRES OBSERWACJI I BADAŃ TERENOWYCH	11
8.7.1 <i>Obserwacje poziomów i pomiarów przepływu wód.....</i>	<i>11</i>
8.7.2 <i>Próbne pompowanie.....</i>	<i>11</i>
8.7.3 <i>Pomiary temperatury i ciśnienia</i>	<i>12</i>
8.7.4 <i>Badania i pomiary specjalistyczne</i>	<i>12</i>
8.8 WYSZCZEGÓLNIENIE NIEZBĘDNYCH PRAC GEODEZYJNYCH	12
8.9 ZAKRES BADAŃ LABORATORYJNYCH	13
8.10 PRZEWIDYWANA WIELKOŚĆ DOPŁYWU WODY.....	13
8.11 PRZEWIDYWANA JAKOŚĆ ODPOMPOWANEJ WODY.....	14
8.12 SPOSÓB ODPROWADZENIA WODY Z POMPOWANIA OCZYSZCZAJĄCEGO I POMIAROWEGO	14
9 PRÓBKİ GEOLOGICZNE PODLEGAJĄCE PRZEKAZANIU ORGANOWI ADMINISTRACJI GEOLOGICZNEJ	14
10 HARMONOGRAMU ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	15

**11 WPLYW ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE
ORAZ OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ KONIECZNYCH ZE WZGLĘDU NA OCHRONĘ ŚRODOWISKA...15**

**12 RODZAJ DOKUMENTACJI GEOLOGICZNEJ MAJĄCEJ POWSTAĆ W WYNIKU ROBÓT
GEOLOGICZNYCH.....16**

13 POSTANOWIENIA KOŃCOWE.....16

Spis załączników:

1. Mapa topograficzna 1 : 50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1 : 50 000
3. Mapa hydrogeologiczna 1 : 50 000
4. Mapa geośrodowiskowa plansza A 1 : 50 000
5. Mapa geośrodowiskowa plansza B 1 : 50 000
6. Mapa sytuacyjno - wysokościowa 1 : 1000
7. Przekrój hydrogeologiczny
8. Projekt geologiczno – techniczny otworu nr 1 i 2

1 Wstęp

Niniejszy projekt został opracowany na zlecenie Gminy Swarzędz w celu zaprojektowania prac i robót geologicznych na wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych, które w przyszłości będą wchodziły w skład gminnego ujęcia wód podziemnych w Paczkowie. Zaleca się aby przedmiotowe ujęcie realizujące zadanie zbiorowego zaopatrzenia w wodę były dwuotworowe ponieważ minimalizuje to ryzyko przerw w dostawie wody spowodowanych awarią studni. Prace i roboty geologiczne obejmą wykonanie otworów neogeńskich o głębokości wiercenia około 148,0 m lub do spągu warstwy budującej neogeński poziom wodonośny, wykonanie badań hydrogeologicznych, laboratoryjnych i geodezyjnych oraz opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia.

Inwestor wystąpi z wnioskiem o zatwierdzenie niniejszego projektu na maksymalny czas wynikający z ustawy Prawo geologiczne i górnicze tj. na 5 lat. Planuje się, że otwór nr 1 oraz nr 2 zostaną wywiercone jednocześnie do końca 2025 r. Zakłada się, że otwory będzie można eksploatować indywidualnie z wydajnością ok. 40,0 m³/h. Natomiast zasoby eksploatacyjne przedmiotowego ujęcia będą ustalone na poziomie ok 20,0 m³/h.

2 Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych oraz sposób zagospodarowania terenu z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych

Projektowane otwory planuje się wykonać na terenie działki nr ewidencyjny 373/1 powierzchnie ok. 0,35 ha, obręb Paczkowo w gminie Swarzędz, powiecie poznańskim, województwie wielkopolskim. Przedmiotowa działka należy do państwa Aleksandry i Janusza Pokorskich zamieszkałych ul. Ogrodowa 48, 62-021 Paczkowo. Gminy Swarzędz kupi przedmiotową nieruchomość. Zlokalizowana jest na gruntach wsi Paczkowo w jej wschodniej części. Obecnie na powierzchni działki znajdują się drzewa owocowe, które zostaną usunięte przez rozpoczęciem robót wiertniczych. W bezpośrednim otoczeniu działki 373/1 znajduje się Gospodarstwo Sadownicze Janusz Pokorski. Wg wypisu z rejestru gruntów działka nr 373/1 to sad. Na podstawie map stwierdzono, że lokalizacja projektowanego otworu nie koliduje z żadną infrastrukturą podziemną czy naziemną.

Lokalizacja projektowanych otworów nie narusza ustaleń Rozporządzenia Ministra Gospodarki z 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

Pomimo tego przed rozpoczęciem robót w miejscu wiercenia zostanie wykonany wykop. Lokalizacja projektowanych otworów nie narusza ustaleń Rozporządzenie Ministra Infrastruktury

z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z 15.04.2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

Dla projektowanych robót geologicznych, przed przystąpieniem do wiercenia należy opracować plan ruchu zakładu górniczego.

W granicach nieruchomości, na której projektuje się wykonać przedmiotowe roboty geologiczne nie ma żadnych obiektów chronionych. Najbliższym obszarem chronionym zlokalizowanym w odległości ok. 5,3 km na północ od miejsca projektowanych robót, jest obszar Natura 2000 Dolina Cybiny. Zamierzone roboty geologiczne nie wpłyną na ww. obszar chroniony.

3 Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych

Na działce nr 373/1 obręb Paczkowo nie prowadzono dotychczas robót geologicznych.

4 Wykaz wykorzystanych geologicznych materiałów archiwalnych

1. Szynalski M., 2004 r. – „Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Skalowie dla Sadownictwa J. Prządak”. Rzemieślniczy Zakład Usług Hydrogeologicznych i Wiertniczych w Poznaniu.
2. Dąbrowski St., Trzeciakowska M., Kicińska D., 1997 r. – Mapa Hydrogeologiczna Polski ark. 472-Swarzędz. Państwowy Instytut Geologiczny Warszawa.
3. Dąbrowski St. i zespół, 1999 r. - Dokumentacja hydrogeologiczna Regionu Poznańskiego Dorzecza Warty zawierająca ocenę zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych. Hydroconsult Sp. z o.o. Poznań
4. Materiały z archiwum geologicznego Wielkopolskiego Urzędu Marszałkowskiego

5 Opis budowy geologicznej

Rozpoznanie budowy geologicznej rejonu projektowanych robót oparte jest o archiwalne otwory zlokalizowane w rejonie projektowanych robót. Szczegółową budowę geologiczną oraz przestrzenne rozmieszczenie osadów przedstawia przekrój hydrogeologiczny (zał.7). W rejonie projektowanych wierceń rozpoznano osady czwartorzędowe i neogeńskie.

Neogen reprezentowany jest przez utwory miocenu i pliocenu. Miocen występuje na całym analizowanym obszarze. Strop tych osadów zalega przeważnie na głębokości 40 - 50 m, w rejonie Siekierk Wielkich występuje na głębokości ok. 80 m. Miąższość ich jest zmienna i waha się najczęściej w granicach 100-130 m. W spagu tych utworów wyróżnia się wyraźnie seria piasków środkowego miocenu. Seria ta ma dość stałą miąższość rzędu 20-40 m. Tworzą ją najczęściej piaski

drobnoziarniste lokalnie mulkowane i pylaste. Górną część utworów miocenu stanowi seria węglowa z mulkami lub piaskami bardzo drobnoziarnistymi, pylastymi i mulkowatymi. Miąższość tej serii jest bardzo zmienna i waha się od kilkunastu do około 35 m. Składa się na nią jeden lub kilka pokładów węgla brunatnego z przewarstwieniami mulkowo – piaszczystymi, zaliczonymi do miocenu środkowego i dolnej części miocenu górnego. Pliocen to seria ilasta tzw. ilów poznańskich. Ten kompleks ilasty dzieli się na dwie części. Dolną część stanowią ily zielone tłuste lub pylasto – piaszczyste z przewarstwieniami piasków i mulków oraz górną – ily pstre z przerostami piasków mulkowatych i drobnych żyłonych. Miąższość serii ilastej jest bardzo zmienna i dochodzi do około 50 m.

Czwartorzęd generalnie stanowi kompleks glin zwałowych, utworów fluwiogłacialnych i o miąższości w rejonie projektowanych otworów około 80,0 m.

Plejstocen to utwory glacialne związane z akumulacyjną działalnością lądolodu - gliny zwałowe, piaszczyste oraz erozyjną i akumulacyjną wód lodowcowych w okresach glacialnych a także rzecznych podczas interglacialów. Gliny zlodowacenia południowopolskiego, środkowopolskiego i bałtyckiego.

Holocen reprezentowane jest przez fluwialne drobnoziarniste i mulkowane piaski związane z doliną Kopli, warstwę gleby oraz lokalnie w obniżeniach przez torfy i mady.

6 Opis warunków hydrogeologicznych

W rejonie Paczkowa występuje mioceński poziom wodonośny. Tworzy go jedna górna warstwa wodonośna. Występuje w przedziale rzędnych od ok. 0,0 do - 40,0 m n.p.m., budują ją piaski drobne i pylaste o miąższości ok. 40,0 m, залегаjące na głębokości ok. 100,0 ÷ 145,0 m. Najbliżej projektowanych otworów poziom ten jest eksploatowana na ujęć w Siekierkach Wielkich i Kostrzynie administrowanych przez ZK w Kostrzynie. Zwierciadło wody ma charakter naporowy i stabilizuje się na rzędnej ok. 75,0 - 77,0 m n.p.m. Przedmiotowy poziom wodonośny jest izolowany przez ok. 95,0 – 100,0 metrowy kompleks glin i ilów z przewarstwieniami piasków, mulków i pyłów oraz węgla brunatnych.

Mioceński poziom wodonośny w omawianym rejonie, charakteryzuje się dobrymi parametrami, pozwalającymi na eksploatację ujęć z chwilowymi wydajnościami rzędu ok. 30,0 – 40,0 m³/h

Mioceński poziom wodonośny zasilany jest na drodze przesączania się wód z nadległych poziomów wodonośnych oraz bezpośrednio przez infiltrację opadów poprzez nadległy kompleks słabo przepuszczalnych glin i ilów. Według badań modelowych wykonanych na tym terenie

zasilanie to wynosi ok. $1,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{km}^2$. Wody tego poziomu odpływają w kierunku zachodnim ku rzece Warcie, która stanowi regionalną strefę drenażu dla wód podziemnych i powierzchniowych.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry hydrogeologiczne określone na podstawie badań w otworach zlokalizowanych najbliżej terenu projektowanych robót geologicznych.

Ujęcie	Współczynnik filtracji k [m/h]	Mięszość warstwy wodonośnej [m]	Przewodność T [m^2/h]
RSP Paczkowo (1971 r.)	0,1296	30,50	3,95
gosp. sad. Skąłowo (1978 r.)	0,1010	15,00	1,52
gosp. sad. Skąłowo 2004 r.)	0,1444	14,00	2,02
Siekierki Wielkie st. nr 2 ZK Kostrzyn	0,0972	29,00	2,82
Siekierki Wielkie st. nr 3 ZK Kostrzyn	0,3300	32,50	10,73
Średnia	0,1604		4,2065

6.1 *Jakość wód podziemnych*

Najnowszym badaniem jakim dysponuję jest badanie wody z marca 2024 r. z miocenińskiego otworu nr 4 wywierconego na gminnym ujęciu wód podziemnych w Siekierkach Wielkich. Woda z tego otworu mieści się w II klasie dobrej jakości, pod względem proporcji makroskładników: wodorowęglanowo – wapniowo - magnezowa, z przewagą zawartości $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ i NaHCO_3 , średnio zmineralizowana, zawierająca w 1 litrze $0,64 \text{ g}/\text{dm}^3$ substancji rozpuszczonych.

Pod względem wymagań wynikających z w/w rozporządzenia Ministra Zdrowia, woda jest o znacznej twardości ($324 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$), o odczynie lekko zasadowym ($\text{pH} = 7,4$), o słabo wyczuwalnym akceptowalnym zapachu, o zwiększonej zawartości jonu amonowego pochodzenia geogenicznego ($1,16 \text{ mg NH}_4/\text{dm}^3$), braku azotynów i azotanów, o niewielkiej zawartości fosforanów ($0,32 \text{ mg PO}_4/\text{dm}^3$), o minimalnej zawartości chlorków i siarczanów ($6,72 \text{ mg Cl}/\text{dm}^3$ i $3,33 \text{ mg SO}_4/\text{dm}^3$), średnioskopowa i niskopotasowa ($33,4 \text{ mg Na}/\text{dm}^3$ i $4,15 \text{ mg K}/\text{dm}^3$), o nieco podwyższonych wskaźnikach ogólnej zawartości substancji pochodzenia organicznego ($\text{OWO} = 4,4 \text{ mg C}/\text{dm}^3$, $\text{ChZT}_{\text{Mn}} = 4,2 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$), związanych genetycznie z ujętą mioceniską warstwą wodonośną, o podwyższonej zawartości wodorowęglanów ($477 \text{ mg HCO}_3/\text{dm}^3$), pod względem mikrobiologicznym bez zastrzeżeń [NPL bakterii grupy coli i e. Coli = 0 jtk/100 ml, ogólna liczba mikroorganizmów (22°C , 68 h) = 36 jtk/1 ml. Woda podziemna po kontakcie z tlenem powietrza mętnieje (do 6,1 NTU) i zabarwia się pozornie na słomkowo (do $40 \text{ mg Pt}/\text{dm}^3$), wskutek wytrącania się związków żelaza obecnych w znacznych ilościach ($1020 \text{ }\mu\text{g Fe}/\text{dm}^3$ - przy zawartości

dopuszczalnej w wodzie pitnej $200 \mu\text{g Fe/dm}^3$), zawiera nieznacznie zwiększone ilości związków manganu ($80 \mu\text{g Mn/dm}^3$ - przy zawartości dopuszczalnej w wodzie do picia $50 \mu\text{g Mn/dm}^3$).

Jakość wody z projektowanych otworów będzie zbliżona do przedstawionej powyżej.

W rejonie projektowanych robót geologicznych mioceński poziom wodonośny jest bardzo dobrze ochroniony przez ciągłą warstwę zbudowaną z glin zwałowych i ilów. Łączna miąższość tych osadów wynosi ok. 90 m a czas przesączania się potencjalnych zanieczyszczeń przekracza 25 lat. Zabezpiecza ona mioceński poziom wodonośny w takim stopniu, że potencjalne zanieczyszczenia występujące na powierzchni terenu nie będą wpływać negatywnie na jakość ujmowanych wód. Dlatego nie należy spodziewać się zmian jakości ujmowanych wód wywołanych czynnikami antropogenicznymi – zanieczyszczeniami przenikającymi z powierzchni terenu.

6.2 Stan udokumentowania regionalnego zasobów wód podziemnych

Projektowane wiercenia są zlokalizowane w obrębie Poznańskiego Dorzecza Warty (podrejon B₁ – prawobrzeżna Warta na N od WDK) dla którego m.in. zostały zatwierdzone zasoby dyspozycyjne w ilości $Q = 1819 \text{ m}^3/\text{h}$ z utworów trzeciorzędowych – decyzja Ministra Środowiska nr DG kdh/BJ/489-6249/99 z dnia 27.12.1999 r.

7 Przewidywany profil geologiczny projektowanych otworów wiertniczych

Opis profilu geologicznego projektowanych otworów przedstawia się następująco:

Czwartorzęd	0,0 - 3,0 glina piaszczysta
	3,0 – 72,0 glina zwałowa
Neogen pliocen	72,0 - 90,0 il
Neogen miocen	90,0 - 95,0 węgiel brunatny
	95,0 - 100,0 il i il z przewarstwieniami węgla brunatnego
	100,0 - 115,0 piasek mułkowy
	115,0 - 117,0 węgiel brunatny
	117,0 - 132,0 piasek drobny i średni
	132,0 - 145,0 piasek bardzo drobny i pylasty
	145,0 - 148,0 mułk ilasty

8 Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych

8.1 Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów wiertniczych

Projektuje się wykonanie dwóch otworów nr 1 i 2, o głębokości ok. 148,0 m lub do spągu warstwy wodonośnej. Wiercenia będą realizowane jednocześnie. Planuje się, że otwory nr 1 i nr 2 zostaną wywiercone do końca 2025 r. Przedmiotowe otwory będą służyły do zbiorowego zaopatrzenia w wodę dlatego ze względu na bezpieczeństwo zaopatrzenia ludzi w wodę zaleca się aby ujęcie było dwuotworowe.

Przedmiotowe otwory będą zlokalizowane na działce o powierzchni ok. 0,349 ha, oznaczonej numerem ewidencyjnym 373/1. Wg ewidencji teren działki opisany jest jako grunt rolny - sad. Lokalizację projektowanych otworów przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 1000.

8.2 Przewidywana konstrukcja projektowanych otworów wiertniczych

Projektuje się wykonanie dwóch otworów poszukiwawczych nr 1 i 2 o głębokości posadowienia filtra około 147,0 m i głębokości wiercenie ok. 148 m lub do spągu warstwy wodonośnej.

Wiercenia planuje się wykonać z lewym obiegiem płuczki wodno-powietrznej. Do głębokości 10,0 m należy przewiercić świdrem rurowym, łyżką wiertniczą \varnothing 508 mm, następnie do głębokości 99,0 m gryzerem \varnothing 370 mm i do 148,0 m gryzerem \varnothing 330. W otworze należy zbudować rury stalowe \varnothing 508 mm do głębokości 10,0 m (po zailowaniu zostaną wyciągnięte) a do głębokości 99,0 m rury \varnothing 356 mm, które pozostaną jako rury cembrowe. Po zabudowaniu rur należy wymienić płuczkę.

Filtrowanie otworu wykonać traconym filtrem, łączna długość kolumny filtrowej wyniesie 58,0 m. Proponuje się dwie opcje filtrowania, filtr ze szczeliną ciągłą typ PVC DN 175 lub filtrem typu Johnsson w wersji z tworzywa sztucznego DN 200. Do eksploatacji projektuje się ująć mioceński poziom wodonośny, którego strop występuje na głębokości ok. 100,0 m. Wiercenie należy zakończyć na głębokości ok. 148,0 m średnicą końcową \varnothing 370 mm. Kolumna filtrowa będzie posadowiona na podsypce piaszczystej na głębokości 147,0 m. Warstwę wodonośną projektuje się ująć w następujący sposób:

Wariant I

- Rura podfiltrowa PVC typ KV DN 175 o długości 4,0 m

- Filtr ze szczeliną ciągłą PVC DN 175 o długości roboczej 25,0 m, szerokość szczeliny 0,5 mm, osypka 1,0-1,6 mm
- Rura międzyfiltrowa PVC DN 175 o długości 4,0 m
- Filtr ze szczeliną ciągłą PVC DN 175 o długości roboczej 10,0 m, szerokość szczeliny 0,5 mm, osypka 1,0-1,6 mm
- Rura nadfiltrowa PVC KKV DN 175 o długości 15 m.

Wariant II – filtr typ Johssona z PVC

- Rura podfiltrowa PVC typ KV DN 200 o długości 4,0 m
- Filtr typ Johnssona PVC DN 200 o długości roboczej 25,0 m, szerokość szczeliny 0,5 mm, osypka 1,0-1,6 mm
- Rura międzyfiltrowa PVC typ KV DN 200 o długości 4,0 m
- Filtr typ Johnssona PVC DN 200 o długości roboczej 10,0 m, szerokość szczeliny 0,5 mm, osypka 1,0-1,6 mm
- Rura nadfiltrowa PVC typ KV DN 200 o długości 15 m.

Wokół rury nadfiltrowej należy wykonać uszczelnienie żwirowe. Przestrzeń między ścianami otworu a rurami stalowymi w przedziale głębokości 10,0 ÷ 0,0 m należy uszczelnić compaktonitem lub innym materiałem tego typu. Rury cembrowe \varnothing 356 mm przelocie 95,0 - 99,0 m posadzić w korku ilowym. Zamknięcie otworu do czasu wykonania obudowy należy wykonać w postaci kaptura z rur stalowych \varnothing 356 mm.

Dopuszczalna jest zmiana szerokości szczelin i granulacji obsypki w zależności od rozpoznanych warunków – parametrów warstwy wodonośnej.

8.3 Informacja dotycząca zamykania horyzontów wodonośnych

Na podstawie rozpoznania hydrogeologicznego w rejonu projektowanych robót geologicznych nie występują inne poziomy wodonośne oprócz miocenu. Pomimo tego projektuje się wykonanie od powierzchni terenu do głębokości 2 m uszczelnienia compaktonitem lub innym materiałem ilastym tego typu. Ponadto w przelocie 95,0 – 99,0 m zostanie wykonany korek ilowy w którym zostanie posadowiona rura cembrowa \varnothing 356 mm.

8.4 Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych oraz rekultywacji gruntów

Jeżeli z projektowanych otworów nie osiągnie się zakładanej wydajności, inwestor może zdecydować o ich likwidacji. Może to nastąpić po przeprowadzeniu pompowania oczyszczającego lub pomiarowego. W przypadku likwidacji projektowanych otworów zostaną wyciągnięte wszystkie

rury osłonowe oraz cały zainstalowany w otworach osprzęt. W trakcie wyciągania rur osłonowych otwór będzie likwidowany wydobytym urobkiem. Ostatnie pięć metrów odwiertu od powierzchni terenu zostanie zaizolowane a w miejscu lokalizacji otworów rozstaną umieszczone pyty betonowe z informacją o głębokości otworu i dacie jego likwidacji.

8.5 Charakterystyka i uzasadnienie przeprowadzenia badań geofizycznych i geochemicznych

Nie przewiduje się wykonywania żadnych badań geofizycznych i geochemicznych.

8.6 Opis próbowania otworów wiertniczych i sposób pobierania próbek geologicznych, zakres, ilość i wielkość przewidywanych do pobrania próbek geologicznych

Podczas prac wiertniczych należy pobierać próby gruntu z każdej napotkanej warstwy minimum co 2,0 m, a z warstwy wodonośnej nie rzadziej niż co 1,0 m. Próbki z jednego otworu będą pobierane z urobku do znormalizowanych skrzynek ich szacunkowa ilość wyniesie ok. 90 szt. a łączna waga to ok. 20 kg.

8.7 Zakres obserwacji i badań terenowych

8.7.1 Obserwacje poziomów i pomiarów przepływu wód

Poziom statycznego zwierciadła wody będzie mierzony za pomocą świstawki hydrogeologicznej od zniwelowanej krawędzi rury studziennej lub osłonowej. Pomiar przepływu wody podczas pompowania pomiarowego będą prowadzone za pomocą wodomierza lub przepływomierza.

8.7.2 Próbne pompowanie

Pomiary dynamicznego zwierciadła wody w czasie pompowania otworów powinny być wykonywane z dokładnością nie mniejszą niż 5 cm. Minimalna częstotliwość pomiarów powinna odpowiadać schematowi: 0,5 min; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60 i dalej co 15 min. W zależności od przebiegu pompowania po 4 h zwierciadło wody powinno być mierzone co 2h. Ostatecznie o czasie i częstotliwości pompowania podejmie decyzję nadzór geologiczny.

Pompowania pomiarowe należy prowadzić przy stałym nadzorze lub dozorze geologicznym. Należy zwrócić szczególną uwagę na obserwacje fazy filtracji nieustalonej podczas opadania zwierciadła wody i wzniosu po pompowaniu w pierwszych godzinach i zapewnić na ten

czas zwiększoną obsługę pomiarową. Przed rozpoczęciem pompowania pomiarowego należy wykonać kilkakrotnie pomiary położenia zwierciadła wody w otworze w celu określenia stanu, do którego odnosić się będą wyniki uzyskane podczas pompowania. Należy także wykonać krótkotrwałą próbę sprawności działania pompy i przyrządów pomiarowych.

W zależności od wyników uzyskanych w trakcie pompowania oczyszczającego, pompowanie indywidualne otworu będzie trwało około 24-72 godz.

Reasumując pompowanie jednego otworu zaleca się przeprowadzić według poniższego schematu:

1. Pompowanie oczyszczające, zrywami przez okres konieczny do całkowitego oczyszczenia się wody z zawiesin mineralnych po każdorazowym włączeniu pompy. Projektuje się, że łączny czas tego pompowania będzie wynosił około 12 godz.
2. 24 godz. przerwa technologiczna i dezynfekcja otworu.
3. Pompowanie pomiarowe, jednostopniowe, przez okres około 24-72 godz., z wydajnością ustaloną przez nadzór hydrogeologiczny na podstawie wyników pompowania oczyszczającego, nie mniejszą zakładanej wydajności studni tj. 40,0 m³/h.
4. Obserwacja wzniosu zwierciadła wody do czasu jego stabilizacji – częstotliwość pomiarów analogiczna do pomiarów wykonanych w trakcie pompowania.

Szacuje się, że podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego jednego otworu zostanie odpompowane od 1440 do 3360 m³ wody.

Powyższy schemat pompowania oczyszczającego i pomiarowego jest powtarzalny dla obydwu projektowanych otworów.

8.7.3 Pomiary temperatury i ciśnienia

Temperatura wody w otworach zostanie zmierzona podczas pobierani próbek wody przeznaczonych do analizy fizyko – chemicznej. Pomiarem ciśnienia wody w warstwie wodonośnej będzie pomiar głębokości statycznego zwierciadła wody.

8.7.4 Badania i pomiary specjalistyczne

Nie przewiduje się wykonywania pomiarów specjalistycznych.

8.8 Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych

Prace te obejmą domierzenie otworów do stałych punktów w terenie oraz ustalenie rzędnej terenu przy otworach i rzędnej zwierciadła wód podziemnych.

8.9 Zakres badań laboratoryjnych

Z projektowanych otworów przewiduje się pobranie próbki wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej. Próbkę wody do analizy fizyko-chemicznej powinna zostać pobrana podczas pompowania pomiarowego do naczynia o pojemności 1 litra. Natomiast do badań bakteriologicznych zostanie pobrana do aseptycznego naczynia o pojemności 100 ml. Badania wody powinny obejmować m.in. następujące parametry fizyczno-chemiczne: Mętność, barwę pozorną i rzeczywistą, zapach, pH, twardość ogólną, twardość niewęglanową, zasadowość, żelazo ogólne, mangan, amoniak, azotyny, azotany, siarkowodór i siarczki, siarczany, chlorki, sód, potas, utlenialność, suchą pozostałość i mineralizację, wapń, magnez, fluor, fosforany, przewodnictwo wodne oraz bakteriologia.

Ponadto przewiduje się wykonanie analizy sitowej próbek gruntów pochodzących z warstwy wodonośnej. Ilość próbek poddanych analizie sitowej będzie uzależniona od zróżnicowania litologicznego przewidzianej do zafiltrowania warstwy wodonośnej.

8.10 Przewidywana wielkość dopływu wody

Przewidywaną wielkość dopływu wody określono na podstawie obliczeń dla wydajności dopuszczalnej otworu. Dla projektowanej konstrukcji otworów nr 1 i 2 dopuszczalną wydajność filtra oblicza się wzorem:

$$Q_{\text{dop}} = 3,14 \times d \times l \times V_{\text{dop}} = 43,95 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ gdzie:}$$

$$d = 0,33 \text{ m} \quad \text{średnica filtra z obsypką}$$

$$l = 35,0 \text{ m} \quad \text{długość filtra}$$

$$V_{\text{dop}} - \text{dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra wg wzoru Sichardta}$$

$$V_{\text{dop}} = 19,6 * \sqrt{k} = 33,95 \text{ m/d} = 1,41 \text{ m/h}$$

dla $k = 0,125 \text{ m/h} = 3,0 \text{ m/d}$ – przyjęty współczynnik na podstawie danych ze studni zlokalizowanych w rejonie wiercenia

Archiwalne parametry studni RSP Paczkowo oraz dwóch gospodarstw sadowniczych w Skalowie wykonanych w 1978 i 2004 r. przedstawiono w poniższej tabeli:

Ujęcie	RSP Paczkowo (1971 r.)	gosp. sad. Skalowo (1978 r.)	gosp. sad. Skalowo (2004 r.)
Wydajność Q [m ³ /h]			
I stopień	12,00	9,00	37,10
II stopień	24,00	16,00	
III stopień	36,00	30,00	
IV stopień		42,00	

Depresja S [m]			
I stopień	13,40	8,50	23,15
II stopień	26,30	14,50	
III stopień	36,10	20,00	
IV stopień		30,00	
Wydajność jednostkowa q [m ³ /h 1mS]			
I stopień	0,90	1,06	1,60
II stopień	0,91	1,10	
III stopień	1,00	1,50	
IV stopień		1,40	
Współczynnik filtracji k [m/h]	0,130	0,101	0,144

Z uwagi na powyższe projektuje się przeprowadzić pompowania pomiarowe otworów z wydajnością ok. 40,0 m³/h.

8.11 Przewidywana jakość odpompowanej wody

Jakość odpompowanych wód będzie identyczna jak jakość wód podziemnych opisana w rozdziale 6.1. Woda z pompowania oczyszczającego i pomiarowego nie będzie zawierać substancji niebezpiecznych.

8.12 Sposób odprowadzenia wody z pompowania oczyszczającego i pomiarowego

Woda z pompowania pomiarowego i oczyszczającego zostanie odprowadzona za pomocą węży z szybkozłączem na odległość ok. 150-200 m od projektowanych otworów, na teren działki nr ewidenc. 373/2.

9 Próbkę geologiczne podlegające przekazaniu organowi administracji geologicznej

Próbki geologiczne z przedmiotowych wierzeń są próbkami czasowego przechowywania i wykonawca zobowiązany jest do przechowywania próbek w magazynie, a ich likwidacja może nastąpić po przyjęciu dokumentacji hydrogeologicznej opracowanej dla otworu nr 1 oraz otworu nr 2, przez właściwy organ administracji geologicznej. Z przeprowadzonej likwidacji sporządza się protokół. Próbkę te wykonawca jest zobowiązany udostępniać nieodpłatnie na wezwanie organu właściwego do zatwierdzenia prac geologicznych w miejscu i terminie uzgodnionym między organem, a wykonawcą prac geologicznych.

10 Harmonogramu zamierzonych robót geologicznych

Wnioskodawca planuje zrealizować wiercenie otworu nr 1 i 2 do końca 2025 r. Prace wiertnicze otworu nr 1 zostaną rozpoczęte 5 maja a zakończone 9 czerwca 2025 r. Natomiast prace wiertnicze związane z wykonaniem otworu nr 2 zostaną rozpoczęte 16 maja a zakończone 4 lipca 2025 r. Harmonogram projektowanych prac przedstawia się następująco:

- prace wiertnicze – wiercenie jednego otworu o głębokości około 148,0 m, filtrowanie, pompowania oczyszczające, pompowania pomiarowe (wznios i opad) – około 1,5 miesiąca
- prace laboratoryjne – wykonanie analizy fizyko – chemicznej pobranej wody oraz wykonanie analiz granulometrycznych ujętej warstwy wodonośnej – około 2 tygodni

Dokumentacja hydrogeologiczna zostanie opracowana w terminie 2 miesięcy od zakończenia robót wiertniczych, hydrogeologicznych i laboratoryjnych. Inwestor planuje zakończyć powyższe prace i roboty geologiczne do końca 2025 roku.

Jednakże ze względu na możliwość wystąpienia nieprzewidzianych utrudnień podczas realizacji przedmiotowych wierceń wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego projektu na okres 5 lat od daty jego zatwierdzenia.

11 Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione oraz opis przedsięwzięć koniecznych ze względu na ochronę środowiska

Projektowane roboty geologiczne nie będą miały żadnego wpływu na obszary chronione, ze względu na ich oddalenie od działki, na której będzie prowadzone wiercenie. Najbliżej położony obszar chroniony to specjalny obszar ochrony przyrody Dolina Cybiny. Jest on zlokalizowany w odległości ok. 5,3 km na północ od terenu wiercenia.

Do prac wiertniczych zostanie dopuszczony jedynie sprawny technicznie zestaw wiertniczy. Teren projektowanych robót będzie ograniczony do niezbędnej powierzchni, wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia. Transport wiertnicy z oprzyrządowaniem, narzędzi wiertniczych, rur wiertniczych, kolumny filtrowej oraz obsypki będzie odbywać się po istniejących drogach dojazdowych. Przed przystąpieniem do wiercenia każdego otworu, w miejscu dołu urobkowego zostanie zdjęta warstwa gleby i złożona na pryzmie poza obrębem zestawu wiertniczego. Urobek zostanie wykorzystany na potrzeby własne użytkownika, może on być rozsypany na powierzchni działki 373/2, wykorzystany do wypełnienia nierówności terenu itp. W przypadku nie wykorzystania urobku przez inwestora masy ziemne zostaną przekazane podmiotowi uprawnionego do odbierania i przetwarzania tego typu odpadu. Na terenie przedsięwzięcia nie planuje się naprawiania maszyn ani tankowania pojazdów obsługujących teren wiercenia.

Natomiast zestaw wiertniczy będzie tankowany ręcznie z kanistrów na paliwo za pomocą pompy do przetłaczania paliwa. W celu zabezpieczenia podłoża oraz wód gruntowych przed potencjalnym zanieczyszczeniem substancjami ropopochodnymi, w miejscu usytuowania zbiorników wiertni na powierzchni terenu zostanie ułożona membrana, na którą zostanie wysypany sorbent. Wokół miejsca tankowania zostanie wykonany kołnierz o wysokości 30 cm. Tankowanie będzie realizowane co 2 – 3 dni, czas tankowania to ok. 10 minut. Planuje się, że roboty wiertnicze dla każdego otworu będą realizowane przez 3-4 tygodnie. W związku z czym tankowanie zestawu wiertniczego będzie się odbywała jedynie w tym okresie. W okresie realizacji przedsięwzięcia wiertnica spali około 3000 l oleju. Będzie to emisja niezorganizowana, która nie będzie miała wpływu na stan atmosfery w rejonie wykonywanych prac, ponieważ do pracy może być dopuszczony jedynie sprawny zestaw wiertniczy z prawidłowo działającym układem wydechowym.

Przewidziany do jęcia mioceniński poziom wodonośny zostanie zabezpieczony przed przenikaniem potencjalnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu korkiem ilowym.

12 Rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych

Po wywierceniu otworu nr 1 i 2 zostanie opracowana dokumentacja hydrogeologiczna ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia.

Przedmiotowa dokumentacja będzie spełniał wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Dokumentacja m.in. powinna zawierać:

- wyniki prac wiertniczych
- wyniki prac laboratoryjnych (analizy wody, analizy granulometryczne)
- wyniki obliczeń hydrogeologicznych
- obszar zasilania, obszar zasobowy ujęcia
- wyniki prac geodezyjnych
- wnioski i zalecenia

13 Postanowienia końcowe

1. Projektuje się wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych o głębokości ok. 147 m każdy (głębokość wiercenia ok. 148 m) lub do spągu warstwy wodonośnej w celu ujęcia miocenińskiego poziomu wodonośnego.
2. Prace wiertnicze otworu nr 1 i 2 będą realizowane w tym samym okresie.

3. Przewidziane są dwa warianty filtrowania projektowanych otworów, filtr PVC ze szczeliną ciągłą lub filtr PVC typ Johnssona.
4. Dla ujęcia zostaną ustalone zasoby eksploatacyjne $Q_e = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$.
5. Indywidualna wydajność dopuszczalna otworów wynosi ok. $Q = 43,0 \text{ m}^3/\text{h}$.
6. Projektuje się przeprowadzić pompowanie oczyszczające i pomiarowe projektowanych otworów, ze średnią wydajnością $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$.
7. Projektowane otwory będzie realizował zbiorowe zaopatrzenie ludności w wodę.
8. Projektowane roboty geologiczne wymagają opracowania planu ruchu zakładu górniczego.
9. Inwestor jest zobowiązany zgłosić na piśmie zamiar przystąpienia do wykonywania robót geologicznych Staroście Poznańskiemu, Burmistrzowi Miasta i Gminy Swarzędz oraz Okręgowemu Urzędowi Górniczemu w Poznaniu, co najmniej na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia prac.
10. Inwestor wnioskuje o zatwierdzenie mniejszego projektu na okres 5 lat