
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW „HYDRO-EKO-GEO”

15-166 Białystok, ul. Chętnika 61, tel. 606426516

e-mail: hydroekogeo@interia.pl, elamadejska@interia.pl

**Inwestor: Zakład Wodociągów Kanalizacji i Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
18 - 200 Wysokie Mazowieckie, ul. 1 Maja 6**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Z a m ó w i e n i e:

**Wykonanie dwuotworowego ujęcia wody
dla potrzeb wodociągu miejskiego w Wysokiem Mazowieckiem
- działka nr ewid. 716/10 Obręb 0001 Wysokie Mazowieckie -
m. Wysokie Mazowieckie, pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie**

Autor projektu i specyfikacji:

mgr inż. Elżbieta Madejska

uprawnienia geologiczne 051044

I. SPIS TREŚCI:

1.	Część ogólna	2
1.1.	Przedmiot zamówienia. Zakres robót	2
1.2.	Informacja o terenie budowy	3
1.3.	Organizacja robót. Przekazanie placu budowy	5
1.4.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	5
1.5.	Wymagania dotyczące ochrony środowiska	5
1.6.	Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie	5
1.7.	Zabezpieczenie placu budowy oraz nawierzchni dróg	6
2.	Wymagania dotyczące właściwości materiałów	7
3.	Sprzęt	8
4.	Transport	8
5.	Wykonawstwo	8
5.1.	Wiercenie i filtrowanie otworów nr 1 i nr 2	8
5.2.	Izolowanie horyzontów wodonośnych	9
5.3.	Pobieranie próbek gruntu i wody	9
5.4.	Pomiary i badania hydrogeologiczne	10
5.5.	Pomiary geodezyjne	10
6.	Kontrola, badania oraz odbiór robót	11
6.1.	Zasady kontroli	11
6.2.	Badania i pomiary kontrolne	11
6.3.	Badania i pomiary prowadzone przez dozór (nadzór) geologiczny i nadzór inwestorski	11
6.4.	Dokumentacja budowy	11
7.	Wymagania dotyczące obmiaru robót	12
8.	Odbiory robót	13
8.1.	Sprawdzenia i odbiory częściowe	13
8.2.	Odbiór końcowy	13
8.3.	Odbiór gwarancyjny	13
9.	Rozliczenie robót	14
10.	Dokumenty odniesienia	15
10.1.	Dokumentacja projektowa	15
10.2.	Normy, akty prawne	15

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

1. Mapa sytuacyjno - wysokościowa (zasadnicza) z lokalizacją projektowanych otworów studziennych, skala 1 : 500
2. Projekt geologiczno - techniczny otworów rozpoznawczych - studziennych Nr 1 oraz Nr 2

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot zamówienia. Zakres robót

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dwóch otworów rozpoznawczych - studziennych Nr 1 i Nr 2, o głębokości po 80 m, na nieuźbrojonej działce o nr ewid. 716/10 Obręb 0001 Wysokie Mazowieckie.

Zamówienie obejmuje:

Wykonanie dwóch otworów studziennych Nr 1 i Nr 2, w szczególności dla każdego otworu:

1. Montaż kompletnej wiertnicy i urządzeń pomocniczych oraz zagospodarowanie placu wierceń.
2. Wiercenie otworu rozpoznawczego systemem udarowym lub okrężno - udarowym do głębokości 80 m, w dwóch kolumnach rur:
 - ϕ 508 mm do głębokości 40 m, usuniętych po zafiltrowaniu z otworu całkowicie,
 - ϕ 457 mm do głębokości 80 m, po zafiltrowaniu podciągniętych do głębokości 55 m.
3. Pobranie próbek gruntu podczas wiercenia.
4. Zabudowę filtra „traconego” z rur studziennych PVC-U ϕ 315 mm DN 300 z częścią roboczą siatkową¹ (alternatywnie szczelinową) lub w zależności od uziarnienia warstwy wodonośnej - PVC-U ϕ 280 mm DN 250, o grubości ścianki dostosowanej do głębokości zabudowy.
Filtr zostanie posadowiony na głębokości ok. 80 m i obsypany obsypką filtracyjną, dobraną do granulacji warstwy wodonośnej.
5. Pompowanie próbne, w tym: pompowanie oczyszczające - 24 h, dezynfekcja otworu wodnym roztworem podchlorynu sodu, chloraminą lub innym środkiem odkażającym - 24 h, pompowanie parametryczne przeprowadzone dla schematu warunków ustalonych - 3 x 24 h.
Pod koniec pompowania zostanie pobrana 1 próbka wody do badań fizyczno - chemicznych i bakteriologicznych.
6. Demontaż urządzenia wiertniczego, likwidację i uporządkowanie placu wierceń.

Uwaga! Nie przewiduje się możliwości zmiany technologii wiercenia na obrotową.

Laboratoryjne badania wody

W ramach laboratoryjnych badań wody zaprojektowano rutynowe badanie składu fizyczno - chemicznego i stanu bakteriologicznego wody w 2 próbach pobranych w trakcie pompowań pomiarowych (po jednej z każdego otworu). Zakres oznaczeń obejmuje:

- barwa, mętność i zapach
- odczyn (pH)
- przewodność
- utlenialność
- żelazo i mangan

¹ Rura frezowana szczelinowo, h = 5 mm, siatka filtracyjna - nylonowa owinięta na siatce podkładowej

- azotyny i azotany
- jon amonowy
- bakterie Coli i Escherichia Coli oraz enterokoki

Pomiary geodezyjne

Pomiary geodezyjne obejmą:

- wykonanie pomiarów położenia wykonanych otworów studziennych w układzie PUWG 2000 (inwentaryzacja geodezyjna),
- określenie rzędnej powierzchni terenu w miejscu wierceń pomiarami terenowymi, w nawiązaniu do sieci reperów państwowych (niwelacja techniczna).

Obsługa geologiczna obejmuje:

- prowadzenie dozoru (nadzoru) geologicznego nad wykonaniem otworów studziennych, w tym m.in. prowadzenie dokumentacji pierwotnej (karty otworów), badania granulometryczne warstwy wodonośnej, sporządzenie projektów filtra, sporządzenie instrukcji próbnych pompowań oraz udział w komisyjnych odbiorach poszczególnych etapów prac (odbory filtrów, odbory próbnych pompowań),
- sporządzenie *dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych*.

Po przeprowadzeniu wszystkich zaprojektowanych badań wykonane odwierty zostaną zabezpieczone „huczkami” z rur stalowych i przekazane Inwestorowi.

Wykonanie naziemnych obudów studziennych typu „Lange” lub równorzędnych

Po wykonaniu i udokumentowaniu otworów studziennych przewiduje się montaż obudów naziemnych z pokrywą z laminatu poliestrowo - szklanego, w wersji kompletnej z armaturą ocynkowaną DN 150, z ogrzewaniem awaryjnym i czujnikiem otwarcia obudowy.

Montaż podwodnych agregatów pompowych

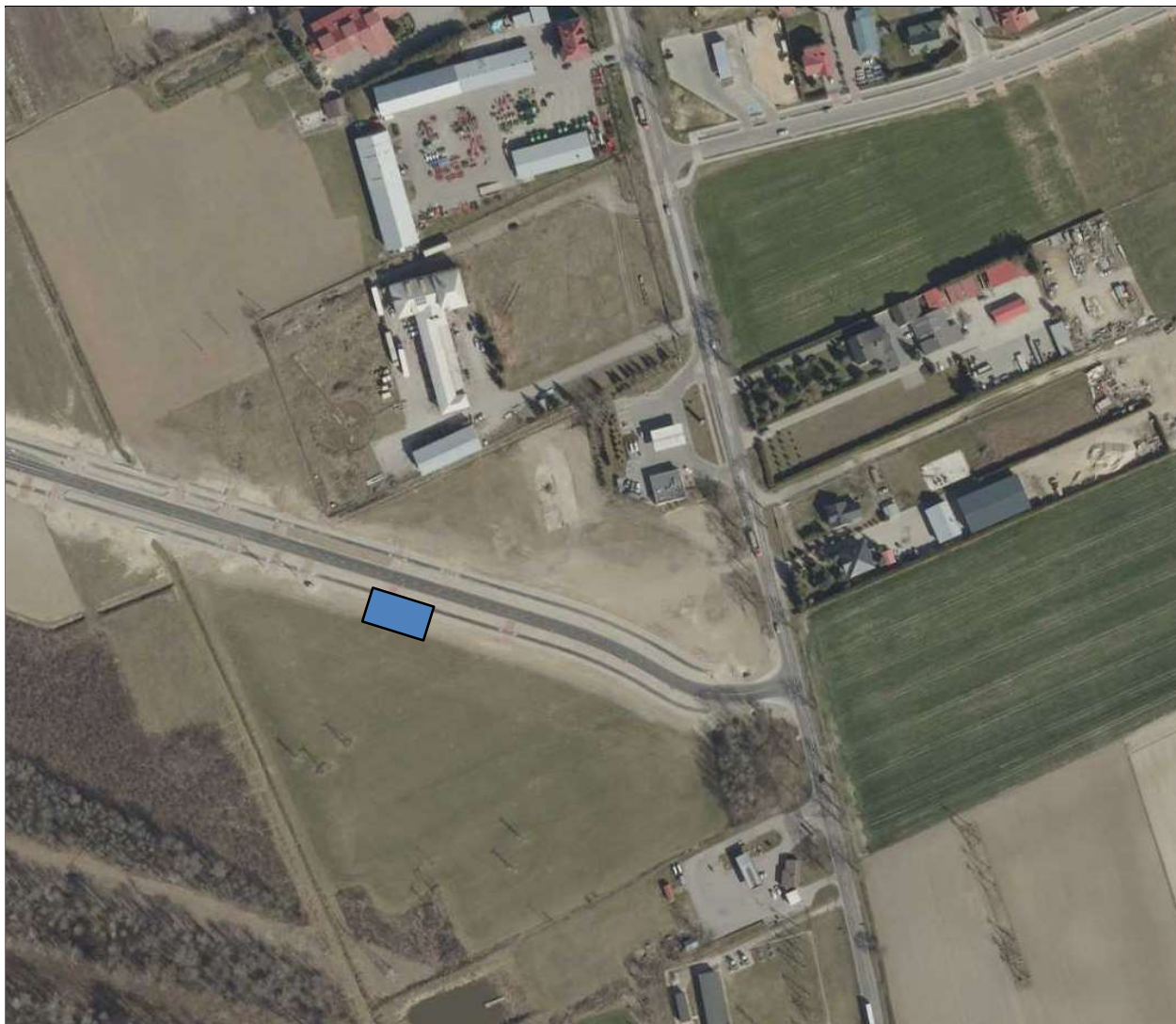
W wykonanych otworach studziennych przewiduje się montaż pomp głębinowych produkcji Grundfos, o parametrach technicznych dostosowanych do udokumentowanych parametrów hydrodynamicznych studzien, np. typu SP 95 - 3 z silnikiem 13 kW. Pompy należy zamontować na rurach tłocznych DN 150, ze stali nierdzewnej. Rozruch pomp - płynny z wykorzystaniem generatora częstotliwości, tzw. falownika.

1.2 Informacja o terenie budowy

Teren projektowanego ujęcia wody stanowi działka nr ewid. 716/10 Obręb 0001 Wysokie Mazowieckie, w kształcie pięciokąta, o wymiarach boków: 31 x 20 x 23 x 10 x 12.5 m i powierzchni 588 m², znajdująca się poza zwartą zabudową miasta, w odległości ok. 0.5 km na południe od niej, w bezpośrednim sąsiedztwie nowo wykonanego pasa drogowego Alei Niepodległości, na południe od niego.

Studnia Nr 1 została zlokalizowana w zachodniej części terenu przedsięwzięcia, w odległości 10 m od jego granic: północno - wschodniej i południowo - wschodniej oraz 8 m od granicy zachodniej, zaś studnia Nr 2 - we wschodniej części terenu, w odległości 10 m od jego granicy północno - wschodniej oraz 8 m od granicy wschodniej i południowej.

Ryc. 1 Zdjęcie satelitarne terenu projektowanego ujęcia wody, skala przybliżona 1 : 2000
[źródło: <http://geoportal.gov.pl>]



Teren przeznaczony pod ujęcie jest niezagospodarowany, nie posiada też żadnej infrastruktury technicznej, jest wyrównany i płaski.

Szczegółowo, lokalizację projektowanych wierceń przedstawiono na załączniku nr 1.

Udział w przetargu zaleca się poprzedzić wizją terenową.

Woda do potrzeb wiercenia będzie dowożona beczkowozem.

Prace na wiertni będą prowadzone na jedną zmianę - w porze dnia, w związku z tym plac budowy nie wymaga oświetlenia. Energia elektryczna do wiercenia (w przypadku zastosowania wiertnicy z silnikiem elektrycznym) oraz do pompowania będzie pobierana z agregatu prądotwórczego wykonawcy robót.

Urobek w trakcie wierceń będzie odprowadzany do dołów urobkowych, które po zakończeniu wierceń będą zasypane, zestabilizowane a jego nadmiar zostanie wywieziony.

Wodę z próbnych pompowań należy odprowadzać do rowu, na odległość 70 m na WSW z wykorzystaniem rurociągów lub węży strażackich, tak by nie powodować lokalnych rozmyć terenu i podtopień.

1.3 Organizacja robót. Przekazanie placu budowy

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót.

1.4 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody, powstałe w trakcie realizacji robót.

1.5 Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Wykonawca będzie podejmował działania, mające na celu stosowanie się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał natomiast szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót wiertniczych.

1.6 Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie

Roboty geologiczne związane z wykonywaniem otworów wiertniczych - studziennych winny być prowadzone 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. 2014.812).

Mają tu 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:

- Urządzenia wiertnicze i sprzęt muszą być sprawne, a ich praca nie powinna zagrażać otoczeniu,
- Urządzenia wiertnicze i sprzęt winny być dopuszczone do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika,
- 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 winno 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 winien być wyposażony w telefon zapewniający stałą łączność i sprawne kierowanie pozwalające na współdziałanie w przypadku likwidacji awarii i zagrożeń pożarowych innych,
- Urządzenia wiertnicze i sprzęt winny być sprawne, wyposażone w sprzęt gaśniczy dopuszczony do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika,
- Uzupełnianie paliwa i smarów winno odbywać się podczas postoju urządzenia wiertniczego i sprzętu.
- Palenie tytoniu powinno odbywać się tylko i wyłącznie podczas przerw w pracy i miejscach do tego wyznaczonych,
- Zbiorniki z paliwem i smarami do urządzenia wiertniczego i sprzętu winny znajdować się w odległości, co najmniej 20 m.

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

- Urządzenia i sprzęt wiertniczy winny być obsługiwane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje,
- Urządzenia wiertnicze i sprzęt winny być obsługiwane przez pracowników przeszkolonych okresowo do pracy na poszczególnych stanowiskach zakładu wiertniczego,
- Urządzenia wiertnicze i sprzęt winny być wyposażone w dokumentację techniczno-ruchową i obsługiwane zgodnie z tą dokumentacją,
- Urządzenia wiertnicze i sprzęt winny być sprawne i dopuszczone do ruchu przez kierownika,
- Pracownicy winni być zapoznani z instrukcjami stanowiskowymi,
- Pracownicy winni 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 ma być wyposażony w środki medyczne pierwszej pomocy,
- Nadzór nad pracą załogi winna sprawować osoba z kierownictwa i dozoru ruchu.

1.7 Zabezpieczenie placu budowy oraz nawierzchni dróg

Wykonawca zobowiązany jest do:

- ogrodzenia i ochrony placu budowy,
- utrzymania porządku na placu budowy,
- właściwego, zagospodarowania terenu wiertni i składowania materiałów wiertniczych,
- utrzymania w czystości dróg publicznych
- właściwej organizacji transportu sprzętu i materiałów, oszczędzającej stan nawierzchni dróg dojazdowych.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

- Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z zapisami *Ustawy Prawo budowlane*.
- Materiały stosowane do budowy studni powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości studni. Materiały pozostające w kontakcie z wodą powinny mieć atest higieniczny.
- Rury studzienne winny spełniać wymogi normy PN-68/H-74 229 - rury wiertnicze. Rury wiertnicze są materiałami wielokrotnego stosowania. Stan techniczny rur użytych do wiercenia powinien gwarantować możliwość bezawaryjnego wiercenia i późniejszej eksploatacji studzien. Z uwagi na powyższe rury wiertnicze powinny:
 - posiadać właściwą grubość ścianek,
 - nie posiadać wżerów korozyjnych,
 - posiadać drożne, nie pogięte gwinty.
- Filtr studzienny powinien być wykonany zgodnie z projektem zafiltrowania, opracowanym przez dozór geologiczny. Przed zamontowaniem filtra do otworu winien być spisany protokół odbioru filtra przez Wykonawcę, dozór geologiczny i przedstawiciela Zamawiającego. W przypadku stosowania rur PVC-U ich typ (grubość ścianki) powinien odpowiadać głębokości zabudowy filtra (informacja u producentów filtrów). Perforacja - najlepiej szczelinowa - fabryczna (w przypadku stosowania siatki $h = 5 \text{ mm}$). W przypadku perforacji otworowej realizowanej przez wykonawcę, powinna ona zapewniać przepustowość porównywalną ze szczelinową (fabryczną). Ponadto, Wykonawca powinien uzyskać zgodę Zamawiającego na własną perforację i ponosić pełną odpowiedzialność za wytrzymałość rur perforowanych we własnym zakresie. Materiały użyte do wykonania filtra powinny posiadać atesty higieniczne.
- Rury do zmontowania rurociągu odprowadzającego wodę z próbnego pompowania studzien winny być o średnicy $\phi 100 - 120 \text{ mm}$ szybkościnalne. Dopuszcza się odprowadzenie wody węzłami strażackimi. Odprowadzenie wody określono w rozdziale 1.2 *Specyfikacji*.
- Materiał do wykonania obsypki filtra - ziarna kwarcowe. Nie dopuszcza się stosowania obsypki z przesiewanego żwiru budowlanego. Średnica ziaren obsypki winna być ustalona przez dozór geologiczny po wykonaniu odwiertu, na podstawie wyników badań granulometrycznych gruntu (warstwy wodonośnej). Zasada doboru obsypki i projektu filtra (siatka):
 - d_{50} obsypki - 5-10 lub 7-12 d_{50} warstwy wodonośnej
 - dla obsypki żwirowych minimalna grubość obsypki po każdej stronie filtra powinna wynosić 60 mm, zaś dla obsypki piaszkowych 50 mm
- Składowanie materiałów - rury wiertnicze i filtrowe winny być składowane zgodnie z planem zagospodarowania placu wierceń.

3. SPRZĘT

Sprzęt do wiercenia

Wykonawca winien dysponować urządzeniem wiertniczym zapewniającym wiercenie otworów do głębokości 120 m wraz z osprzętem, z uwagi na możliwość kontynuowania wiercenia do spągowego poziomu wodonośnego, w przypadku nienapotkania międzymorenowego poziomu wodonośnego planowanego do ujęcia projektowanymi otworami studziennymi, stwierdzenia niekorzystnego uziarnienia utworów wodonośnych lub ich zbyt małej miąższości.

Sprzęt do próbnego pompowania

Zgodnie z projektem robót geologicznych do próbnym pompowań pojedynczych otworów studziennych należy zapewnić pompy głębinowe o wydajności ok. 120 m³/h (1.2 Q_{max}).

4. TRANSPORT

Transport sprzętu do realizacji prac winien być prowadzony zgodnie z przepisami BHP w oparciu o środki transportu posiadające szczelne układy i zbiorniki paliwowo - olejowe.

Materiały do zabudowy w ramach zamówienia wymagają szczególnych warunków transportu, gdyż grozi im uszkodzenie. Stąd też należy na okres transportu odpowiednio je zabezpieczyć.

5. WYKONASTWO

5.1 Wiercenie i filtrowanie otworów studziennych Nr 1 i Nr 2

Projektowane otwory studzienne zostaną wykonane systemem udarowym lub okrętno - udarowym, z użyciem dwóch kolumn rur wiertniczych:

- ϕ 508 mm do głębokości 40 m, po zafiltrowaniu usuniętych z otworu całkowicie,
- ϕ 457 mm do głębokości 80 m, po zafiltrowaniu podciągniętych do głębokości 55 m.

W otworach zostaną zabudowane filtry *tracone*, wykonane z atestowanych rur studziennych PVC-U ϕ 315 mm DN 300 z częścią roboczą siatkową (rura frezowana szczelinowo, h = 5 mm, siatka filtracyjna - nylonowa owinięta na siatce podkładowej) lub szczelinową lub w zależności od uziarnienia warstwy wodonośnej - PVC-U ϕ 280 mm DN 250, o grubości ścianki dostosowanej do głębokości zabudowy.

Wymiary filtrów będą następujące:

- rura nadfiltrowa ϕ 315 mm DN 300 - długość ~ 9 m - zakończona zamkiem
- część robocza ϕ 315 mm DN 300 - długość ~ 17.5 m²
- rura podfiltrowa ϕ 315 mm DN 300 - długość ~ 5.2 m - zakończona denkiem.

² Przyjęto zabudowę 5 odcinków fabrycznych filtra: 4 x 4 m oraz 1 x 2 m - po redukcji mufy górnej rury i czopa rury dolnej oraz złączy ogólna długość części roboczej wyniesie ok. 17.5 m, w tym ok. 16 m filtra właściwego

Filtry zostaną posadowione na głębokości ok. 80 m. Rury nadfiltrkowe i podfiltrkowe należy wyposażyć w prowadnice do rur ϕ 457 mm.

Dookoła filtrów zostanie ułożona obsypka filtracyjna dostosowana do granulacji warstwy wodonośnej.

Graficznie projektowaną konstrukcję otworów studziennych przedstawiono na załączniku nr 2.

Uwaga

Końcową głębokość otworów należy dostosować do postawionego zadania geologicznego. Wiercenia należy zakończyć po przewierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się w podścielające ją osady słaboprzepuszczalne na głębokość ok. 5 m - na rurę podfiltrkową. Ostateczną konstrukcję i typ filtra, nr siatki filtracyjnej oraz rodzaj obsypki ustali dozór (nadzór) geologiczny w dostosowaniu do stwierdzonych warunków hydrogeologicznych, w tym granulacji warstwy wodonośnej. Wszelkie decyzje w zakresie prowadzenia wiercenia podejmuje dozór geologiczny, uwzględniając możliwości techniczne Wykonawcy, po uzyskaniu wcześniejszej akceptacji Inwestora (w przypadku istotnych zmian w stosunku do rozwiązania przyjętego w projekcie).

W przypadku nienapotkania międzymorenowego poziomu wodonośnego planowanego do ujęcia projektowanymi otworami studziennymi, stwierdzenia niekorzystnego uziarnienia utworów wodonośnych lub ich zbyt małej miąższości dla rozwiązania zadania geologicznego wiercenia należy kontynuować dalej, w celu rozpoznania i ewentualnego ujęcia spągowego poziomu wodonośnego, przewidywanego w interwale ok. 105 - 115 m p.p.t.

5.2 Izolowanie horyzontów wodonośnych

W celu odizolowania ujętego poziomu wodonośnego od powierzchni terenu zaprojektowano pozostawienie w otworze kolumny rur ϕ 457 mm, o długości 55 m.

5.3 Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia otworu studziennego należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności 1 dm³. Próbkę 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.

Ponadto, należy pobrać próbki gruntu z warstwy wodonośnej, celem wykonania badań granulometrycznych. Próbkę tę należy pobrać do torebek foliowych lub słoików szklanych.

Pod koniec pompowań pomiarowych oraz pod koniec pompowania zespołowego należy pobrać próbki wody do badań fizyczno - chemicznych i bakteriologicznych. Zakres oznaczeń: barwa, mętność, zapach, pH, przewodność, utlenialność, żelazo, mangan, azotyny, azotany, jon amonowy, bakterie Coli i Escherichia Coli, enterokoki.

5.4 Pomiary i badania hydrogeologiczne

W trakcie wiercenia otworów należy codziennie przed rozpoczęciem wiercenia i po jego zakończeniu wykonywać pomiary głębokości zwierciadła wody w otworze i zapisywać je w dziennych raportach wiertniczych. Po nawierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się wierceniem w tę warstwę na głębokość 1 m konieczne jest przerwanie robót wiertniczych i dokonanie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody. Po zafiltrowaniu każdego otworu i odsłonięciu filtra należy zmierzyć poziom zwierciadła wody w otworze, a następnie przeprowadzić próbne pompowanie składające się z dwóch etapów:

- a) pompowanie oczyszczające - winno być wykonywane do chwili całkowitego oczyszczenia się wody z zawiesiny mechanicznej. Do celów kosztorysowych ustala się czas pompowania oczyszczającego równy 24 godziny. Wydajność pompowania nie powinna przekroczyć $1.2 Q_{\max}$ studni. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy usunąć ewentualny osad z filtra, otwór zachlorować i zarządzić przerwę w ruchu trwającą minimum 1 dobę.
- b) pompowanie pomiarowe - należy przeprowadzić na trzech cyklach dynamicznych, przy czym jako podstawę do ustalenia wydajności na poszczególnych cyklach należy wykorzystać wyniki pompowania oczyszczającego.

I cykl - $Q_1 = 1/3 Q_3$ II cykl - $Q_2 = 2/3 Q_3$ III cykl - Q_3

$Q_3 \leq 1.2 Q_{\max}$

Czas pompowania pomiarowego na poszczególnych cyklach ustala się wstępnie na 24 godziny.

5.5 Pomiary geodezyjne

Pomiary geodezyjne obejmą:

- wykonanie pomiarów wykonanych otworów do stałych elementów terenowych (dróg, granic działki itp.) oraz określenie współrzędnych topograficznych otworów w układzie PUWG 2000,
- określenie rzędnych powierzchni terenu w miejscu wierceń pomiarami terenowymi w dowiązaniu do sieci reperów państwowych (niwelacja techniczna).

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT

6.1 Zasady kontroli

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów, zapewniając odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek, badania materiałów i robót.

Wykonawca zabezpiecza geodetę do obsługi geodezyjnej (wytyczanie, inwentaryzacja).

6.2 Badania i pomiary kontrolne

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm i obowiązujących przepisów. Wykonawca zabezpieczy pracowników, sprzęt i urządzenia do pomiarów i badań oraz powiadomi dozór (nadzór) geologiczny i nadzór inwestorski o terminie ich rozpoczęcia.

6.3 Badania i pomiary prowadzone przez dozór (nadzór) geologiczny i nadzór inwestorski

Dozór (nadzór) geologiczny i nadzór inwestorski jest uprawniony do dokonywania kontroli i badania materiałów. Wykonawca zapewni, wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach. Na zlecenie dozoru (nadzoru) geologicznego lub nadzoru inwestorskiego Wykonawca będzie prowadził dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do ich jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca w przypadku stwierdzenia niezgodności z normami lub aprobatami technicznymi, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych na zlecenie dozoru geologicznego lub nadzoru inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

6.4 Dokumentacja budowy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej we właściwie zabezpieczonym miejscu oraz udostępnieniu do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów. Dokumentacja budowy obejmuje:

1. Projekt robót geologicznych lub jego kserokopię,
2. Decyzję w sprawie zatwierdzenia projektu robót geologicznych,
3. Dzienniki wierceń otworu,
4. Dzienniki próbnych pompowań,
5. Protokoły odbiorów zanikających, częściowych i końcowych,
6. Obmiary robót.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego* (Dz.U. 2021.2454) obmiar robót powinien zawierać zestawienie wykonanych robót podstawowych, w kolejności technologicznej ich wykonania ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających opis oraz z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek obmiarowych robót podstawowych.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu dozoru (nadzoru) geologicznego i nadzoru inwestorskiego o terminie i zakresie obmierzanych robót oraz elementów do wbudowania. Powiadomienie powinno nastąpić, co najmniej 3 dni przed terminem.

Wszystkie wyniki obmiaru wpisywane są do dzienników wiertniczych. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy będą utrzymane w należytym stanie przez cały okres trwania robót. Urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót wymagają akceptacji dozoru geologicznego i nadzoru inwestorskiego.

Jeżeli urządzenia lub sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi ważne świadectwo. Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

8. ODBIORY ROBÓT

8.1 Sprawdzenia i odbiory częściowe

W czasie wykonywania zaprojektowanych robót geologicznych należy przeprowadzić następujące odbiory częściowe i zanikające:

- sprawdzenie zgodności lokalizacji odwiertu z *Projektem robót geologicznych...*,
- sprawdzenie głębokości wykonanego odwiertu,
- odbiór filtra dostarczonego na budowę i jego zabudowy w otworze,
- odbiór próbnego pompowania (sprawdzenie wydajności, depresji i klarowności wody).

8.2 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na:

- sprawdzeniu protokołów i dokumentów z odbiorów częściowych i zanikających,
- stwierdzeniu, że odwierty zostały wykonane prawidłowo,
- odbiorze próbnych pompowań (stwierdzenie wydajności pompowań i depresji w otworach, sprawdzenie dzienników pompowań),
- sprawdzeniu zabezpieczenia odwiertu przed zniszczeniem,
- przekazaniu profili litologicznych i danych technicznych otworów, wyników analiz fizyczno - chemicznych i bakteriologicznych,

8.3 Odbiór gwarancyjny

Wykonywany jest po upływie okresu gwarancji.

9.0 ROZLICZENIE ROBÓT

Rozliczenie za wykonanie robót będzie prowadzone w systemie jednostkowo - ryczałtowym, tzn. w ofercie ustalone będą:

- cena jednostkowa wykonania 1 mb odwiertu głębokości wiercenia,
- koszt obsługi geologicznej (dozór / nadzór geologiczny, dokumentacja powykonawcza),
- cena prac uzupełniających - geodezyjnych, badań laboratoryjnych, obsługi geologicznej.

W cenę 1 mb odwiertu należy w kalkulować:

- 1) transport sprzętu i urządzeń do wiercenia na plac budowy i powrotny na bazę łącznie z załadunkiem i wyładunkiem,
- 2) transport materiałów na budowę z załadunkiem i ponowne zabranie na bazę nieużytych materiałów łącznie z załadunkiem i rozładunkiem tj. rur wiertniczych, filtra, żwirów filtracyjnych, żerdzi, itp.,
- 3) transport sprzętu do pompowań i ewentualnie agregatu na plac budowy i powrotny na bazę łącznie z załadunkiem i rozładunkiem,
- 4) montaż urządzeń i zagospodarowanie placu wierceń,
- 5) wiercenie zgodnie z projektem robót geologicznych i danych podanych w rozdziale 5,
- 6) zabudowę filtra zgodnie z projektem i danymi podanymi w rozdziale 5,
- 7) zarurowanie końcowe zgodnie z projektem robót geologicznych i danych podanych w rozdziale 5,
- 8) pompowanie oczyszczające studni przez 24 godz.,
- 9) pompowanie parametryczne studni przez ok. 72 godz.,
- 10) demontaż i likwidację placu wierceń,
- 11) materiały - zgodnie z projektem i rozdziale 5, zużycie materiałów pomocniczych oraz rurociągu do odprowadzenia wody w trakcie pompowania, itp.,
- 12) zabezpieczenie energii na potrzeby zagospodarowania placu budowy i pompowania studni,
- 13) koszty ogólne, zysk,
- 14) podatek VAT.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Dokumentacja projektowa

Projekt robót geologicznych w zakresie wykonania dwuotworowego ujęcia wody dla potrzeb wodociągu miejskiego w Wysokim Mazowieckiem - działka nr ewid. 716/10 Obręb 0001 Wysokie Mazowieckie - pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie (Białystok, 2021), opracowany w Biurze Studiów i Projektów Hydro-Eko-Geo, ul. Chętnika 61, 15-166 Białystok, tel. 607426516 wraz z decyzją zatwierdzającą w/w projekt.

10.2 Normy, akty prawne.

- *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo Geologiczne i Górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2021.1420),*
- *Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2020.1333, ze zmianami),*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2021.1213),*
- *Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz.U. 2021.2454),*
- *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. 2014.812),*
- Normy:
 1. PN- 68/H - 74 229 - rury wiertnicze
 2. PN - 74/C - 4620.01 - pobieranie próbek wody
 3. PN - 76/004620.03 - pobieranie próbek wody
 4. PN - 94/G-02318 Studnie wiercone - Zasady projektowania, wykonania i odbioru robót.
 5. PN-93/G-02319 Studnie wiercone - Rury pełne i filtrowe z PVC