

ELEMENT III

PROJEKT TECHNICZNY

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi

INWESTOR:

„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o.
ul. E. Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk

ADRES OBIEKTU:

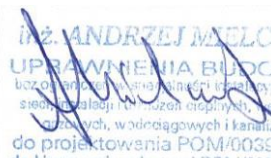
obręb nr miasto Słupsk:
ul. Legionów Polskich, dz. nr 6/4
obręb nr 8 miasto Słupsk:
jednostka ewidencyjna: M. Słupsk [226301_1]

KATEGORIA OBIEKTU:

XXVI - sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

„Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o.
ul. E. Orzeszkowej 1, 76-200 Słupsk

Branża	Projektant	Uprawnienia nr / specjalność	Podpis
Sanitarna	mgr inż. Andrzej Mielczarek	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ewid. POM/0039/POOS/09	 mgr inż. ANDRZEJ MIELCZAREK UPRAWNIENIA BUDOWLANE do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania POM/0039/POOS/09 do kierowania robotami POM/0039/POOS/09
Opracował:	mgr inż. Piotr Czerwczak		
Data: lipiec 2023			

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis projektowanych rozwiązań.....	3
1.1. Rurociąg technologiczny wody surowej.....	3
1.2. Armatura na rurociągu technologicznym wody surowej	3
1.3. Obudowa studni głębinowych	4
1.4. Instalacja technologiczna studni głębinowej (wewnątrz obudowy studziennej)	8
1.5. Wykonanie części elektrycznej i AKPiA	10
2. Wykonawstwo robót	10
2.1. Etapowanie robót	11
2.2. Roboty ziemne	11
2.3. Roboty odtworzeniowe	13
2.4. Roboty montażowe.....	13
2.5. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami i budowlami	14
3. Część obliczeniowa	15

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. 3-5. Schematy poszczególnych węzłów wodociągowych

Rys. 6. Schemat obudowy studni głębinowej

1. Opis projektowanych rozwiązań

1.1. Rurociąg technologiczny wody surowej

Projektuje się wodociąg technologiczny z rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400 zgodnie z EN1563 o średnicy nominalnej 150 mm (węzły W2, W4) oraz 100mm (węzeł W1, W3) z wewnętrzną powłoką poliuretanową; połączenia kielichowe z uszczelką. (z zachowaniem parametrów dotyczących minimalnej grubości ścianki wynoszącej min. 6,0 mm).

Projektowane odcinki – węzły W1, W2, W3 i W4 wykonać zgodnie z lokalizacją określoną planem sytuacyjno-wysokościowym - rysunkiem nr 1. Teren prowadzonych robót pokryty jest trawą.

Odcinki rurociągów do projektowanych studni głębinowych – węzły W1 i W3 należy ułożyć od miejsca zakończenia wewnętrznej instalacji technologicznej projektowanych studni głębinowych, wyprowadzonej 2,0 m poza obudowę studni, zakończonej ślepym kołnierzem, do istniejącego rurociągu technologicznego wody surowej DN100 (węzły 1 i 3) z rury żeliwnej za pomocą złączy RK. W miejscu włączenia do istniejącego rurociągu wykonać węzły hydrantowe zgodnie z lokalizacją określoną planem sytuacyjno-wysokościowym – rysunkiem nr 1.

Na istniejącym rurociągu doprowadzającym wodę z istniejącej studni głębinowej nr 2 wykonać węzeł hydrantowy zgodnie z lokalizacją określoną w planie sytuacyjno-wysokościowym – rysunek nr 1 (węzeł nr 2).

Dodatkowo należy zlikwidować przyłączy do starej nieczynnej studni głębinowej nr 3 oraz zasuwę odcinającą znajdującą przy tym odejściu. W to miejsce należy wykonać odcinek prosty rurociągu za pomocą złączy RK (węzeł nr 4).

Rozwiązania szczegółowe węzłów zgodnie z rysunkiem nr 3.

Przed przystąpieniem do wykonania w miejscach połączenia projektowanej sieci z istniejącą, należy wykonać odkrywki i ustalić parametry techniczne istniejących urządzeń oraz sprawdzić zgodność z projektowanym rozwiązaniem. W sytuacjach, gdy istniejące uzbrojenie będzie inne od zakładanego w projekcie należy przed wykonaniem wprowadzić zmianę rozwiązania w uzgodnieniu z Inwestorem.

Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ze stali nierdzewnej.

Wszystkie materiały użyte do budowy systemu wodociągowego muszą posiadać atesty i certyfikaty PZH

1.2. Armatura na rurociągu technologicznym wody surowej

Zasuwy - należy stosować w wykonaniu zabudowy krótkiej F-4, obudowa i głowica z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400 zgodnie z EN1563 z ochroną antykorozyjną za pomocą powłoki z proszków epoksydowych, grubość powłoki ochronnej min. 250µm, uszczelnienie pokrywy z korpusem za pomocą uszczelki zagłębionej w korpusie. Trzpień ze stali nierdzewnej walcowanej z uszczelnieniem min. potrójnym, trzpień łączący teleskopowy ruchomy oryginalny danego producenta zasuw. Klin z żeliwa sferoidalnego lub mosiądzu z pełnym przelotem nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką EPDM, prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuw, stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu lub materiału porównywalnego. Stosować zasuw jako komplet, tj. zasuw, trzpień, obudowa, skrzynka uliczna.

Zasuw muszą odpowiadać normie PN-EN 558-1.

Hydranty

- **podziemne** z żeliwa sferoidalnego EN-GJS400 zgodnie z EN1563 z podwójnym zabezpieczeniem, ciśnienie nominalne min. PN10. Pełne zabezpieczenie antykorozyjne: zewnętrzne – metodą proszkową przy użyciu farby epoksydowej, wewnętrzne – metodą proszkową przy użyciu farby epoksydowej lub emaliowanie. Tłok uszczelniający (grzybek) wykonany z żeliwa sferoidalnego, całkowicie pokryty nieścieralnym, odpornym na starzenie tworzywem sztucznym z elastomerem,

dotychczasowe zamknięcie w postaci kulowego zaworu zwrotnego, wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonane ze stali nierdzewnej, nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonana z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo. Uszczelnienie dławicy typu o-ring (co najmniej podwójne, tj. min. 2 uszczelki). Hydrant winien posiadać samooczyszczający system odwadniający.

Odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, w położeniach pośrednich i przy otwarciu odwodnienie powinno być szczelne. Hydrant należy montować na sieci wodociągowej za pomocą trójników żeliwnych kołnierzowych. Hydrant winien mieć oznakowane w formie odlewu w widocznym miejscu korpusu klasę żeliwną, nazwę producenta, średnicę oraz ciśnienie nominalne. Hydrant musi posiadać świadectwo dopuszczenia wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie k. Otwocka.

Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ze stali nierdzewnej.

Usytuowanie uzbrojenia (zasuwy) należy oznaczyć za pomocą tablic lokalizacyjnych z tworzywa, w miejscu widocznym i odległym nie więcej niż 3 m od oznaczonego uzbrojenia. Tablice powinny być z literami wyciskаными; tło koloru białego a litery koloru czarnego.

Zestawienie armatury i uzbrojenia na projektowanych odcinkach rurociągu technologicznego wody surowej – żeliwo sferoidalne kołnierzowe i kielichowe:

hydrant podziemny DN80 mm – 3kpl., zasuwy węzłowe: DN150 mm – 3 kpl., DN100 mm – 2 kpl., DN80 – 3 kpl., złącza RK DN150 – 6 kpl., DN100 – 5kpl., redukcje DN100/80 – 1 kpl., DN150/100 – 1 kpl., trójniki 150/150/150 – 1 kpl., 150/100/150 – 1 kpl., 150/80/150 – 1 kpl., 100/100/100 – 1 kpl. 100/80/100 – 2 kpl.

1.3. Obudowa studni głębinowych

Przed przystąpieniem do robót Inwestor powinien uzyskać pozwolenie wodnoprawne na wykonanie urządzenia wodnego – obudowy studni głębinowej. Sporządzenie operatu wodnoprawnego na wykonanie urządzenia wodnego oraz uzyskanie decyzji pozwolenia wodnoprawnego nie jest objęte zakresem niniejszego opracowania.

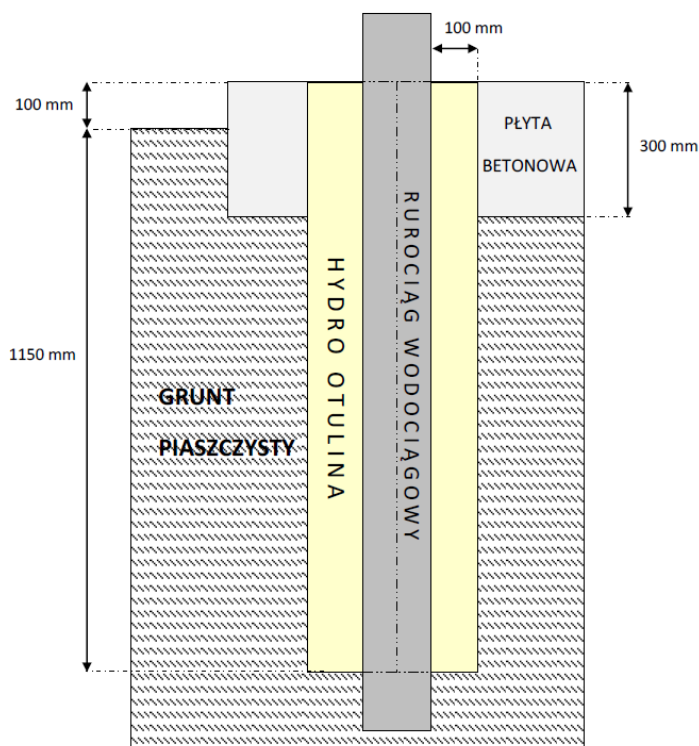
Otwór studzienny należy wykonać na podstawie sporządzonego i zatwierdzonego przez Geologa Wojewódzkiego Projektu robót geologicznych na wykonanie zastępczych otworów hydrogeologicznych – nr 1A i 3A na komunalnym ujęciu wód podziemnych „Legionów Polskich”, grudzień 2021r.

1.3.1. Obudowa studni głębinowej

Obudowa studni głębinowej typu nadziemnego wykonana będzie z termoizolacyjnego laminatu poliestrowo-szklanego wyposażanego w system wentylacji i automatycznego ogrzewania. Cała armatura będzie wykonana ze stali nierdzewnej 316L. Obudowa powinna być wyposażona w zamknięcie uniemożliwiające otwarcie kopuły przez osoby nieupoważnione oraz wyłącznik krańcowy, który będzie informować o otwarciu/zamknięciu kopuły studni głębinowej.

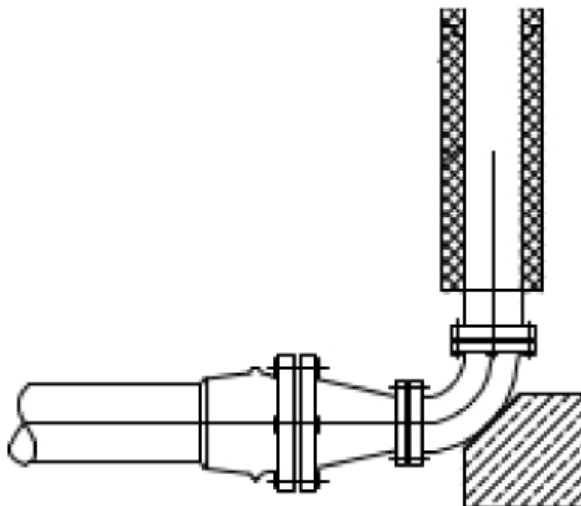
1.3.1.1. Ocieplenie podejścia wodociągowego

- a) Na rurę wodociągową nałożyć hydro otulinę o długości 1250mm i gr. 100 mm wg poniższego schematu
- b) W pióro-wpust hydro otuliny termicznej nałożyć cienką warstwę pianki poliuretanowej, która spowoduje sklejenie dwóch połówek.
- c) Hydro otulinę na całej długości dodatkowo zabezpieczyć folią i na obwodzie założyć opaski zaciskowe.



1.3.1.2. Montaż ocieplonego odcinka pionowego

a) Pionowy odcinek podejścia wodociągowego należy ustawiać na betonowym bloczku опорowym jak na poniższym rysunku.



1.3.1.3. Przygotowanie terenu pod płytę betonową

a) Zасыpywanie podejścia wodociągowego wykonać warstwowo z jednoczesnym mechanicznym zagęszczaniem gruntu zagęszczarką budowlaną.

b) Przygotowany teren pod płytę betonową ustalić na poziomie

- w przypadku gruntów plastycznych poniżej strefy przemarzania
- w przypadku gruntów piaszczystych 200 mm poniżej poziomu gruntu rodzimego

c) Ustawić szalunki o wymiarach:

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi

- szerokość 1300 mm
- długość 2400 mm
- wysokość 300 mm – 1000 mm

d) Wykonać przepust z rury PCV 100mm w miejscu podejścia elektrycznego do wysokości górnej krawędzi płyty betonowej

e) Na rurze nadfiltrkowej osadzić rurę osłonową PCV do wysokości górnej krawędzi płyty betonowej.



f) Rurę nadfiltrkową przyciąć na wysokość ok. 30mm powyżej płyty betonowej.

1.3.1.4. Wykonanie płyty betonowej

Obudowa studni może być montowana wyłącznie na wylanej i zbrojonej płycie betonowej. Zapewnia to prostopadłe usytuowanie podstawy obudowy do osi orurowania studni. W przypadku montażu obudowy na gruncie plastycznym (glinianym) grunt pod płytą betonową należy wymienić na piaszczysty do głębokości sięgającej strefy przemarzania lub wykonać płytę betonową do strefy przemarzania.

- a) Płytę betonową wykonać z betonu klasy B-20 100mm powyżej poziomu gruntu rodzimego.
- b) Całkowita wysokość płyty betonowej:
 - grunty plastyczne od 300mm do 1000mm
 - grunty piaszczyste (niewysadzinowe) 300mm
- c) W połowie wysokości płyty wykonać zbrojenie siatką zbrojeniową.
- d) Po zdjęciu szalunków boczne ścianki płyty betonowej zaizolować środkiem do izolacji fundamentów.

1.3.1.5. Montaż obudowy

- a) Należy stosować się ściśle do instrukcji montażu producenta obudowy

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi

b) Ustawienie można wykonać ręcznie (4 osoby) lub dźwigiem na zawiesiach pasowych zamontowanych na uchwytach.

c) Ustawiając obudowę pozostawić po bokach i z tyłu obudowy ok. 150 mm płyty betonowej. Większa powierzchnia betonowej płyty przed obudową posłuży do wygodnego podejścia i ustawienia się pracownika obsługującego studnię.

d) Obudowę przymocować do płyty betonowej za pomocą aluminiowych kątowników załączonych w zestawie. Kątowniki przykręcić w otwory montażowe podstawy M20 i zamocować do podłoża za pomocą metalowych kołków rozporowych.

e) Krawędź styku podstawy obudowy z płytą betonową wypełnić silikonem na całym obwodzie.

f) W celu wyeliminowania mostków termicznych pustą przestrzeń wypełnić pianką poliuretanową.:

- pomiędzy rurą nadfiltrową i podstawą obudowy
- pomiędzy rurą wodociągową i podstawą
- w otworze podejścia kabli elektrycznych
- nadmiar pianki po utwardzeniu obciąć i wyrównać do wysokości górnej krawędzi podstawy.
- po wyrównaniu pianki wokół rury pionowej zamontować pierścień aluminiowy maskujący piankę.



1.3.1.6. Wentylacja

Głowica studni powinna być wyposażona w kominiek wentylacyjny, który pełni funkcję odprowadzania gazów i napowietrzania studni.

Obudowa powinna posiadać regulowaną wentylację, która odprowadza na zewnątrz gazy zalegające w studni oraz wentyluje wnętrze obudowy.

Kratka wentylacyjna obudowy powinna być zamykana w okresie zimowym!

1.3.1.7. Automatyczne ogrzewanie i zasilanie

Obudowa powinna być wyposażona w automatyczne ogrzewanie zabezpieczające armaturę przed ujemnymi temperaturami. Należy zastosować ogrzewanie radiatorowe o mocy nie mniejszej niż 250W.

Termostat i wyposażenie elektryczne powinny być zabudowane jest w skrzynce hermetycznej o stopniu ochrony IP65. Automatyczne ogrzewanie wymaga osobnego zasilania o napięciu 230V, które będzie służyć również do zasilania serwisowego gniazda oraz oświetlenia serwisowego LED zamontowanego we wnętrzu obudowy.

Czujnik alarmu należy podłączyć do sygnalizacji zewnętrznej osobnym przewodem sygnałowym.

UWAGA: Wykonanie wpięcia zasilenia do obudowy może wykonać wyłącznie uprawniony elektryk.

1.3.1.8. Zasilanie pompy

Wykonać w zaciskach umieszczonych w skrzynce hermetycznej wewnątrz obudowy studni głębinowej.

1.3.1.9. Dodatkowe wymagania dla obudowy

- a) Powierzchnia obudowy wykonana z laminatu poliestreowego, powinna być w połysku uzyskana w procesie produkcji, bez użycia farb;
- b) Obudowa oraz armatura powinna posiadać pełny atest PZH;
- c) Grubość izolacji termicznej nie powinna być mniejsza niż 70 mm;
- d) Górna kopuła obudowy oraz podstawa ze spodkami nie powodując zalegania wody i śniegu;
- e) Obudowa powinna zawierać ochronne maskownice aluminiowe, oraz gumowe odbojniki ochronne;
- f) Obudowa powinna zawierać ograniczniki kąta otwarcia kopuły górnej
- g) armatura, elementy wyposażenia, zamek obudowy, zawiasy, śruby, nakrętki, podkładki, wewnętrzne ograniczniki kąta otwarcia obudowy wykonane ze stali odpornej na korozję - X5CrNi18-10 (1.4301, AISI 304) zgodne z PN-EN10088 – 1
- h) otulina ocieplająca przyłączy wodociągowe o grubości 100mm, o chłonięciu wilgoci 3%;
- i) uchwyt do podnoszenia obudowy;
- j) podwójne zabezpieczenie obudowy przed niepowołanym otwarciem, wraz z czujnikiem aktywującym alarm;
- k) zawiasy wspomagane sprężymi gazowymi o mocy 1400N;
- l) kran poboru próbek z możliwością dezynfekcji;
- m) oświetlenie LED.

Schemat projektowanej obudowy znajdują się na rysunku nr 6 niniejszej dokumentacji projektowej.

1.4. Instalacja technologiczna studni głębinowej (wewnątrz obudowy studziennej)

1.4.1. Armatura

Na instalacji wewnętrznej projektowanych studni głębinowych należy zainstalować armaturę odcinającą (zasuwę i zawór zwrotny), przepływomierz elektromagnetyczny, manometr tarczowy (glicerynowy) oraz kran probierczy do poboru próbek wody (szczegółowe rozwiązania przedstawiono na rys nr 6).

Armatura zamontowana w obudowie powinna posiadać wszelkie uszczelnienia eliminujące przeciek. Rurociągi znajdujące się pod obudową studzienną wykonać ze stali nierdzewnej 316L. Pomiedzy głowicą studni, a podstawą obudowy zastosować uszczelkę eliminującą bezpośredni nacisk głowicy i armatury na podstawę.

1.4.2. Przepływomierz elektromagnetyczny

Wymagania techniczne dla przepływomierzy elektromagnetycznych (np. Siemens

MAG5000/MAG5100 lub MAG6000) z certyfikatem MID001

a) Czujnik przepływu:

- odwiercenie kołnierzy wg EN 1092-1, PN16
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływu: do 100 m³/h
- kołnierze i korpus – stal węglowa st. 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: NBR
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C
- stopień ochrony: IP 67 (IP 68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy
- atest PZH

b) Przetwornik pomiarowy:

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność: 0,2@ aktualnego przepływu ± 1 mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem
- wyjście prądowe: 0/4-20mA
- wyjście impulsowe: 0-10kHz
- wyjście przekaźnikowe: przełącznik przełączany
- wejście binarne 11-33 v dc
- komunikacja cyfrowa Profibus
- temperatura pracy: -20 do +60°C
- napięcie zasilania: 24V DC
- oprogramowanie: j. polski

1.4.3. Głowica studni głębinowych oraz wewnętrzna instalacja technologiczna

Głowica studni powinny w sposób szczelny zamknąć otwór studzienny, a jednocześnie przenosić ciężar zespołu pompowego na dno obudowy. W pokrywie głowicy powinny być wykonany otwór zakończony zaworem kulowym DN32 umożliwiający opuszczenie sondy hydrostatycznej do pomiaru zwierciadła wody. W głowicy powinien znajdować się otwór umożliwiający szczelne przejście przewodu zasilającego silnik pompy głębinowej. Głowicę studni wykonać ze stali nierdzewnej 316L. Wszystkie śruby w kołnierzach powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Wewnętrzną instalację technologiczną wyprowadzić poza obudowę studni głębinowej za pomocą rur z żeliwa sferoidalnego od średnicy DN100 na odległości ca 2,0m oraz zaślepić pełnym kołnierzem (w przypadku, gdy odcinki rurociągów do projektowanych studni głębinowych będą wykonane przed wykonaniem obudowy należy połączyć instalację

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi wewnętrzną studni z wykonanym odcinkiem wodociągu.

1.4.4. Rurociąg tłoczny

Rurociąg tłoczny należy wykonać rur wykonanych ze stali ocynkowanej, łączonych kołnierzowo. Wzdłuż rury tłocznej na jej całej długości należy wykonać rurki piezometryczne DN25, których koniec powinien być połączony z głowicą studni głębinowej oraz zabezpieczony zaworem kulowym DN32.

1.4.5. Agregat pompowy

Po próbnym pompowaniu Wykonawca pod nadzorem hydrogeologa zatrudnionego przez Inwestora dobierze oraz zakupi agregaty pompowe zgodnie z założoną wydajnością określoną w dokumentacji hydrogeologicznej (ok. 50m³/h) oraz w oparciu o wyniki próbnego pompowania. Zaleca się zakup agregatu pompowego o podobnych parametrach i konstrukcji do tych stosowanych przez Zamawiającego na pozostałych eksploatowanych studniach głębinowych tj. firmy Grundfos. Szczegółowe parametry techniczne, w tym wysokość podnoszenia i przepływ dobranego agregatu pompowego muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego. Orientacyjne straty wody na pompowaniu wody ze studni oraz tłoczeniu przez rurociąg technologiczny znajdują w punkcie 3. Obliczenia.

Zakupiony agregat pompowy powinien być wyposażony w silnik tzw. „przezwalalny”. Wszystkie elementy agregatu pompowego powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Agregat pompowy należy opuścić na stalowych ocynkowanych rurach kołnierzowych na głębokość ustaloną w trakcie próbnego pompowania.

1.5. Wykonanie części elektrycznej i AKPiA

Projektowane studnia zostaną podłączone do rozdzielnic elektrycznej znajdującej się w rozdzielni elektrycznej RG NN zlokalizowanej na terenie ujęcia Legionów. Pod fundamentem obudowy studni głębinowej należy poprowadzić poprzez przepust kablowy Arot Ø100mm w kierunku projektowanych złączy kablowych ZK-2.

Wewnątrz obudowy studni głębinowej przewidziano ogrzewanie elektryczne, oświetlenie serwisowe LED oraz gniazdo serwisowej 230V (wszystkie elementy stanowią oryginalne wyposażenie obudowy studziennej).

Niniejszy projekt nie jest projektem branży elektrycznej. Dobór i trasa kabli zasilających i sterowniczych zostaną szczegółowo przedstawione w Projekcie technicznym branży elektrycznej.

2. Wykonawstwo robót

Po wybudowaniu odcinków rurociągu technologicznego węzły w1-w4 należy trwale odciąć „stary” przewód wodociągowy w węźle w4 (odejście do starej nieczynnej studni głębinowej nr 3) oraz w węźle w3 (odejście do zlikwidowanej studni nr 1). Na sieci przeznaczony do wyłączenia zdemontować nieczynny hydrant podziemny.

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi

Połączenia rur za pomocą złącz kielichowych łączonych na uszczelkę. Zmianę kierunków trasy realizować poprzez dopuszczalne odchylenia kątowe w połączeniach kielichowych oraz kształtki kielichowe (dostarczone przez producenta rur). Połączenia w węzłach realizować zgodnie z opisem szczegółowym poszczególnych węzłów określonych na schematach (rys. 3)

W projektowanych węzłach w1, w2 i w3 należy wykonać hydranty DN80 do celów technologicznych. Montaż hydrantów wykonać zgodnie z opisem szczegółowym węzłów zawartym w projekcie technicznym oraz zastosować osłonę odwadniacza.

W miejscach montażu trójników zastosować bloki oporowe, betonowe. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ze stali nierdzewnej. Wszystkie materiały użyte do budowy systemu wodociągowego muszą posiadać atesty i certyfikaty PZH.

Usytuowanie uzbrojenia (hydranty, zasuwy) należy oznaczyć za pomocą tablic lokalizacyjnych, osadzonych na ścianach budynków lub na słupkach stalowych ocynkowanych o przekroju min ØD32 mm i wysokości ca 1,8÷2 m, w miejscu widocznym i odległym nie więcej niż 3 m od oznaczonego uzbrojenia. Tablice powinny być wykonane z literami wyciskanymi; tło koloru białego a litery koloru niebieskiego.

2.1. Etapowanie robót

Uzgodnić z Inwestorem oraz Wykonawcą prac realizującym zadanie pn. "Budowa odcinków technologicznych wody surowej do projektowanych studni głębinowych 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi" - zleconym przez Spółkę Wodociągi Słupsk.

Propozycja etapowania prac:

1. Wykonanie węzła W1-W4
2. Wykonanie odwiertów studziennych zgodnie z Zatwierdzonym projektem robót Geologicznych
3. Wykonanie obudów dla wykonanych otworów eksploatacyjnych nr 1A i 3A zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym a wykonanie urządzenia wodnego – obudowy studni głębinowej oraz niniejszym projektem.
4. Podłączenie instalacji wodociągowej studni głębinowych z rurociągami technologicznymi wody surowej
5. Opuszczenie agregatów pompowych oraz rur tłocznych
6. Płukanie sieci wodociągowej oraz pobranie próbek wody do badań mikrobiologicznych.

2.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-B-10736 i PN-EN 1610. Przed rozpoczęciem prac ziemnych zlokalizować kolidujące z projektowaną siecią uzbrojenie podziemne pokazane na mapach oraz w miarę możliwości uzbrojenie podziemne nie wykazane na mapach. Prace ziemne i technologiczne przy budowie sieci należy wykonać w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu drzewa sąsiadujące z projektowanymi sieciami. Na czas prowadzenia robót, drzewa należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami w sposób zgodny z wymaganiami prawa, w szczególności ustawy o ochronie przyrody (Art. 82 ust. 1 w brzmieniu: "Prace ziemne oraz inne prace związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych, prowadzone w obrębie bryły korzeniowej drzew lub krzewów na terenach zieleni lub zadrzewieniach powinny być wykonywane w sposób najmniej szkodzący drzewom lub krzewom."), jak i ustawy prawo budowlane (rozdz. 3, art. 22), które określają, że obowiązek właściwego zabezpieczenia elementów środowiska przyrodniczego, w tym również istniejących drzew i krzewów, spoczywa na Wykonawcy robót.

▪ Wykopy

Wykopy należy wykonywać mechaniczne o ścianach pionowych umocnionych (tam gdzie będą wymagały warunki techniczne bezpieczeństwa istniejących budowli) i szerokoprzestrzenne; w rejonie zbliżenia do uzbrojenia podziemnego i do drzew – wykopy wykonać ręcznie. Wykonać

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi wykop do wymaganej głębokości. Kierunek prowadzenia prac powinien być taki, aby urobek z wykopów był składowany wzdłuż trasy przewodu na stronie, na której nie występuje uzbrojenie podziemne, w miejscach gdzie brakuje powierzchni do składowania gruntu i na wjazdach do posesji wykop wykonać z wywozem gruntu tymczasowo na miejsce składowania w obrębie budowy. W przypadku wymiany gruntu, grunt przetransportować na miejsce składowania gruntu wskazane przez Inwestora. Należy przewidzieć szerokość wykopów do 1,0÷1,1 m. Wykopy oznaczyć barierkami lub taśmą ostrzegawczą, a w godzinach nocnych oświetlić lampami ostrzegawczymi. Dla ruchu pieszego wykonać nad wykopami kładki z barierkami.

▪ Roboty odwodnieniowe

Podczas prac montażowych wykopy utrzymywać suche. W miejscu występowania wód gruntowych wykopy odwodnić za pomocą zestawu igłofiltrów wpłukiwanych w grunt. W przypadku sporadycznego występowania wód gruntowych odwodnienie wykopu wykonać za pomocą bezpośredniego wypompowywania wody przenośną pompą zatapialną. Wodę z pompowania odprowadzić na teren działek objętych zakresem robót, po uzgodnieniu z jej właścicielem.

▪ Obudowa wykopu. Umocnienie

Roboty ziemne wykonać w wykopach wąsko przestrzennych, szalowanych o ścianach umocnionych odeskowaniem poziomym lub w obudowie szalunkami systemowymi. Obudowa wykopu powinna wystawać przynajmniej 15cm ponad teren. Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych.

▪ Podłoże

Przewody układać w wykopie na podłożu naturalnym na podsypce piaskowej, wyrównanej i zagęszczonej do $I_s > 0,95$ oraz w przypadku występowania gruntów niestabilnych na podłożu wzmocnionym (sztucznym). W przypadku układania przewodów na podłożu naturalnym rury ułożyć bezpośrednio na wyprofilowanym dnie wykopu (w przypadku gruntu drobno uziarnionego). Podłoże powinno być zniwelowane w taki sposób, aby rura opierała się na nim na całej swej długości przy kącie opasania w zakresie $90^\circ - 120^\circ$. W przypadku zalegania w podłożu gruntów niestabilnych należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione wykonać jako :
podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne;
podłoże żwirowo-piaskowe, tłuczniowo-piaskowe przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych, przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie prac odwodnieniowych), przy naruszeniu gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne, jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych
Grubość warstwy podsypki min. 10 cm, szerokość warstwy podsypki równa szerokości wykopu.

▪ Obsypka

Szerokość obsypki przewodu równa szerokości wykopu, wysokość do wierzchu rurociągu. Obsypkę wykonać z gruntu niespoistego, nie zawierającego ostrych przedmiotów i ziaren większych niż 20 mm. Obsypkę zagęścić ubijakiem po obu stronach rurociągów. Obsypka razem z podsypką (podłożem) stanowią strefę posadowienia rur.

▪ Zasypanie wykopu i zagęszczenie gruntu

Po stwierdzeniu prawidłowości wykonania i dokonaniu odbiorów częściowych w stanie odkrytym i inwentaryzacji geodezyjnej należy przystąpić do zasypania wykopu. Przed rozpoczęciem zasyпки wykonane zagłębienia pod kołnierze wypełnić tym samym materiałem, który stanowi podłoże pod rurociągiem. Tym samym materiałem należy obsypać ustabilizowane w wykopie rury, aż do wysokości 30 cm ponad ich wierzch. Na tym poziomie należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z opisem "wodociąg" i wkładką metalową. Ponad strefą posadowienia rur występuje zasyпка, którą z reguły dokonuje się gruntem rodzimym zagęszczonym do $I_s \geq 1$ w pasie drogowym i do $I_s \geq 0,99$ poza drogami. Grunt rodzimy użyty do ponownego wypełnienia wykopu powinien być wolny od

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi materiałów mogących uszkodzić rury (bez kamieni, śmieci, materiału organicznego, grudek gliny > 75 mm). Wykopy w obrębie pasa drogowego należy zasypać gruntem niewysadzinowym. Całość zasypki musi być zagęszczona warstwami co 15cm (zagęszczanie ręczne), 30cm (zagęszczanie mechaniczne). Mechaniczne zagęszczenie zasypki bezpośrednio nad rurociągiem wykonywać pod warunkiem, że ponad wierzchołkiem rurociągu znajduje się warstwa o grubości min. 30cm. Jednocześnie z zasypywaniem wykopu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę obudowy wykopu.

2.3. Roboty odtworzeniowe

Nawierzchnie po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego. Po zakończeniu prac odtworzeniowych Wykonawca winien spisać protokół z każdym właścicielem/ zarządcą danego terenu, w którym będzie stwierdzone, że teren został przywrócony do stanu z przed realizacji inwestycji. Oryginał protokołu należy przekazać Inwestorowi do kompletu z dokumentacją powykonawczą.

2.4. Roboty montażowe

2.4.1. Rurociągi technologiczne wody surowej

Wymagane jest aby przed przystąpieniem do wszelkich prac związanych z prowadzoną inwestycją powiadomić Dział Produkcji Wody Spółki „Wodociągi Słupsk” (tel. (59) 84 18 450)

Włączenie projektowanych odcinków do istniejącego wodociągu technologicznego realizowane będzie poprzez:

- ułożenie nowych odcinków rurociągu wody surowej od projektowanych studni głębinowej 1A i 3A. do istniejącego rurociągu technologicznego wody surowej DN150(100) mm z rur żeliwnych w dz. 6/4 (węzły nr 1 i 3);
- wstawienie odcinka prostego rurociągu DN150 w miejscu starego przyłącza do nieczynnej studni nr 2 i niesprawnej zasuwy (węzeł nr 4) zgodnie z lokalizacją określoną w planie sytuacyjno – wysokościowym – rysunek nr 1;
- wykonanie węzła hydrantowego (węzeł nr 2) zgodnie z lokalizacją określoną w planie sytuacyjno – wysokościowym – rysunek nr 1;
- przeprowadzenie dezynfekcji i płukania sieci przyłączanej.

Ponadto wszystkie przewody wodociągowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta zastosowanych materiałów. Należy zadbać aby warunki montażu rur były zgodne z wymaganiami technologicznymi prowadzonego procesu.

Przewody w wykopach otwartych należy układać na wyrównanym podłożu, na podsypce z piasku. Przewody układać przy temperaturze pow. 00C. Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń. Po montażu rurociągi obsypać ręcznie piaskiem zaczynając od boków starannie ubijając i obsypując do wysokości 30 cm nad sklepieniem rurociągu.

W przypadku stwierdzenia nieprzewidzianej przeszkody lub urządzenia technicznego nie pokazanego w projekcie, zawiadomić nadzór autorski lub inwestorski, który ustali sposób postępowania z napotkaną przeszkodą.

Istniejące podziemne uzbrojenie terenu w czasie wykonywania robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zniszczeniem poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie. Należy zachować szczególną ostrożność w miejscu skrzyżowania z kablami energetycznymi.

Skrzynki zasuw i hydrantów, lokalizowane poza terenem o nawierzchni utwardzonej (asfalt, kostka, itp.), należy obudować opaską betonową (z betonu min. B15) o promieniu ca 0,5 m i grub. 10÷15 cm.

Po wykonaniu montażu rurociągu, armatury i uzbrojenia dokonać odbiorów technicznych w stanie odkrytym przez "Wodociągi Słupsk Sp. z o.o. a następnie wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci i jej uzbrojenia przez uprawnionego geodetę.

Istniejące podziemne uzbrojenie terenu w czasie wykonywania robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub zniszczeniem poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie. Należy zachować szczególną ostrożność w miejscu skrzyżowania z kablami.

Budowa odcinków rurociągów technologicznych do projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A wraz z obudowami studziennymi

Nad rurociągiem (ca 30 cm) ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną (z opisem sieć wodociągowa) z wkładką metalową. Końce taśmy połączyć z skrzynkami żeliwnymi przy zasuwach

w poszczególnych węzłach, tak aby zachowana została ciągłość sygnału na całej sieci. Skrzynki do zasuw montować na pierścieniach odciążających, zabezpieczających przed osiadaniem w gruncie lub nawierzchni. Skrzynki zlokalizowane w terenie nieutwardzonym należy wzmocnić wokół ($r = \min. 25\text{cm}$ licząc od trzpienia) obetonowaniem, asfaltowaniem lub zabrukowaniem.

Po wykonaniu montażu dokonać odbiorów technicznych w stanie odkrytym przez "Wodociągi Słupsk" Sp. z o.o. a następnie wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci i jej uzbrojenia

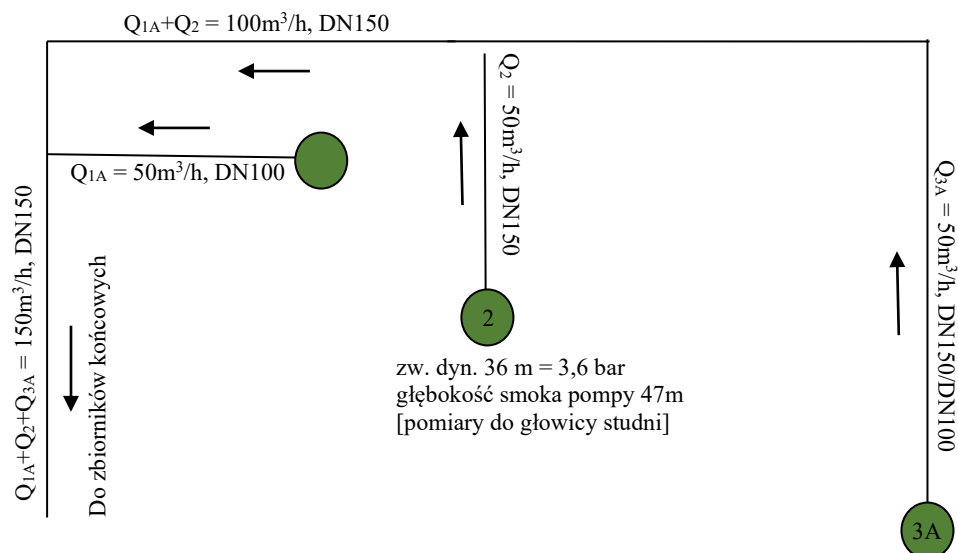
(z oznaczeniem wyłączonych z eksploatacji sieci wodociągowych) przez uprawnionego geodetę. Do dokumentacji odbiorowej dołączyć protokoły z pomiaru ciągłości taśmy lokalizacyjnej.

2.5. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami i budowlami

Trasę sieci wodociągowej zaprojektowano z zachowaniem wymaganych odległości bezpiecznych od istniejącego i projektowanego uzbrojenia zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku innego niż na planie przebiegu instalacji uzbrojenia podziemnego powstałe zbliżenia będą rozwiązywane przez Projektanta oraz Inspektora Nadzoru. **Podczas prac w rejonie skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym należy bezwzględnie stosować się do zaleceń gestorów uzbrojenia co do warunków i sposobu prowadzenia prac ziemnych i montażowych.**

3. Część obliczeniowa

Obliczenie wydajności projektowanego odgałęzienia sieci wodociągowej obwodowej z żeliwa sferoidalnego, o średnicy DN100 i DN150, pod kątem zapewnienia wymaganej ilości wody oraz prawidłowego doboru parametrów technicznych agregatów pompowych projektowanych studni głębinowych nr 1A i 3A.



$$\sum p = h_{\max} + \Delta p + \text{zw.dyn.} = 0,7 \text{ bar} + 1,0 \text{ bar} + 3,6 \text{ bar} = 5,3 \text{ bar}$$

Objaśnienia:

- h_{\max} – maks. wysokość wody w zbiornikach
- Δp – łączna strata wody na rurociągu dla $Q=150\text{m}^3/\text{h}$
- zw.dyn. – odległość od wodociągu do lustra wody w czasie pompowania z wydajnością ok. $50\text{m}^3/\text{h}$ (pomiar na studni nr 2).