

Pracownia Projektowa

„ANMAR” S.C.

ul. Hodowlana 14 81-606 Gdynia

NIP: 586-16-99-145

Tel/fax 58-718-12-98

Mobile 691-521-745, 609-562-850

e-mail: pracowniaanmar@op.pl

www.projekty-gdynia.pl

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego: Budowa wodociągu wody surowej wraz z przełączeniem studni Nr 2b na terenie UW Kolibki w Gdyni przy ul. Inżynierskiej , dz .nr 3221 ,3215, 3214, 3213, 1095, 1090 ,1089 obr. 0022 Orłowo.

Budowa wodociągu wody surowej
Budowa samowypływu

Adres i kat. obiektu budowlanego Miasto Gdynia
Ul. Inżynierska
Kat. obiektu budowlanego - XXVI

Inwestor Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp z o.o.
ul. Witomińska 29
81-311 Gdynia

Pozostałe dane adresowe Nazwa jedn. ewidencyjnej - Gdynia
Nazwa i numer obrębu ewid. - 0022 Orłowo
Identyfikator: 226201_1
Nr działki: 3221, 3215, 3214, 3213, 1095, 1090, 1089

Data wykonania Wrzesień 2023 r.

	<u>Imię i nazwisko</u>	<u>Uprawnienia</u>	<u>Podpis</u>
Projektował Branża sanitarna	mgr inż. Marek Datta	POM/0025/POOS/09 w specjalności instalacyjnej	
Sprawdził Branża sanitarna	inż. Andrzej Krysiński	GT-III-630/745/77, 5759/Gd/94 w specjalności instalacyjnej	
Projektował Branża drogowa	inż. Stanisław Sandomierski	2120/Gd/85 w specjalności konstrukcyjno inżynieryjnej	

SPIS TREŚCI

Część opisowa

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego	Str 3
2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego.	Str 3
3. Układ przestrzenny	Str 3
4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.	Str 3
5. Opinia geotechniczna	Str 4
6. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko.	Str 4
7. Informacja dotycząca ochrony przeciwpożarowej.	Str 4
8. Informacja o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano instalacyjnego zapewniającego użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem	Str 4
9. Rozwiązanie techniczne.	Str 5
9.1. Rurociągi na ujęciu.	Str 5
9.1.1. Budowa rurociągu tłocznego wody surowej studni Nr 2b.	Str 5
9.1.2. Budowa odprowadzenia wód z samowypływu.	Str 6
9.1.3. Próba na ciśnienie.	Str 7
9.1.4. Skrzyżowanie z uzbrojeniem.	Str 7
9.1.5. Prace montażowe.	Str 7
9.1.6. Posadowienie rurociągów.	Str 7
9.1.7. Odwodnienie wykopów na czas budowy.	Str 8
9.1.8. Roboty ziemne.	Str 9
9.1.9. Wytyczne montażu.	Str 9
9.1.10. Zestawienie materiałów.	Str 10
9.2. Studnia Głębiniowa Nr 2b	Str 12
10. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.	Str 22

Część graficzna

1. Projekt zagospodarowania terenu
2. Profil podłużny rurociągów tłocznych wody surowej.
3. Profil podłużny rurociągów samowypływu .
4. Schemat węzłów sieci rurociągu wody surowej i rurociągu samowypływu studni Nr 2b .
5. Studnia Nr 2b .
6. Głowica studni Nr 2b .
7. Rury pompowe kołnierzone ze stali nierdzewnej studni Nr 2b .
8. Przejście kabla przez głowicę studni Nr 2b w dławicy .
9. Ułożenie wodociągu w rurze osłonowej .
10. Panele ogrodzeniowe z bramą .
11. Panele ogrodzeniowe - Furtka.
12. Przekrój przez oś studni 2b i plac utwardzony.
13. Istniejący wjazd na teren działki nr 1089,1090 z planowanym dojazdem do studni nr 2b
14. Profil podłużny placu manewrowego i dojazdu do studni nr 2b
15. Mocowanie podstawy do podłoża .
16. St.01 na kanale samowypływu .

CZEŚĆ OPISOWA

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego.

Przedmiotem opracowania jest: Budowa wodociągu wody surowej wraz z przełączeniem studni Nr 2b na terenie UW Kolibki w Gdyni przy ul. Inżynierskiej, dz. nr 3221, 3215, 3214, 3213, 1095, 1090, 1089 obr. 0022 Orłowo.

Kategoria obiektu budowlanego - XXVI

2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego.

Projektowane przedsięwzięcie obejmuje wykonanie urządzenia wodnego do poboru wody z odwiertu studni głębinowej Nr 2b. Ujęta surowa woda głębinowa przy pomocy pompy głębinowej przepompowana zostanie rurociągiem tłocznym przez obudowę do rurociągu DN200mm. Jest to zbiorczy wodociąg wody surowej doprowadzający wodę z ujęć głębinowych do SUW. W obudowie studni zlokalizowany jest pomiar przepływającej wody i przepustnica oraz skrzynki elektryczne, do których doprowadzony jest kabel zasilania energetycznego pompy i kabel sterowniczy pompy.

Zgodnie z programem użytkowym, ujmowana woda przeznaczona jest do zwiększenia zasobów wodnych w sieci ulicznej miasta Gdyni.

3. Układ przestrzenny.

Głowica studni wraz z układem pomiarowym, sterowania i szafkami elektrycznymi zamknięta jest w obudowie. Przyjęto obudowę postawioną na płycie z kostki betonowej i przykręconej do obrzeża z krawężników drogowych betonowych.

4. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego.

4.1. Studnia Nr 2b.

Wydajność $Q = 82 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S = 7,5\text{m}$

Rurociąg tłoczny wody surowej DN150mm $L = 147\text{m}$

Rurociąg samowypływu DN100mm $L = 7,5\text{m}$, dn160mm $L = 3,5\text{m}$

Zbiornik wody z samowypływu – DN2000mm $H = 4,0\text{m}$

Obudowa typ np. firmy MGB

5. Opinia geotechniczna.

Do wykonania posadowienia rurociągów na obiekcie, wykonano wiercenia geotechniczne. Teren ten pod względem geomorfologicznym stanowi fragment wysoczyzny morenowej i lokalnego potoku.

W podłożu pod warstwą nasypów występują piaski średnie i gliny holocenijskie i piaszczyste. Wodę gruntową nawiercono na głębokości 1,5 – 2,0m p.p.t.

Stwierdzone warunki gruntowo-wodne stwarzają warunki do bezpośredniego posadowienia rurociągów.

Opinię wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dziennik Ustaw z d. 25.04.2012 r. poz. 463). Stwierdzone warunki gruntowo-wodne należą do prostych. Jednak ze względu na głębokość posadowienia proponuje się inwestycję zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

6. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko.

Zgodnie z decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach ROD.6220.28.2017.AM z dnia 29.01.2018r., planowana inwestycja studni Nr 2b nie powoduje negatywnego wpływu na środowisko ponieważ nie wykracza poza teren działek nr 1090 i 3221 obr. 0022 Orłowo.

Rurociągi układane będą w gruncie. Stosowany materiał do ich budowy posiada certyfikaty dopuszczające go do budowy i nie ma negatywnego wpływu na środowisko.

Ewentualne wody z samowypływu są wodami czystymi ujętymi na głębokości około 50m p.p.t. w warstwach czwartorzędu i nie mogą mieć negatywnego wpływu na środowisko.

Zatem projektowana inwestycja kompleksowo nie ma negatywnego wpływu na :

- jakość wody
- nie wytwarza ścieków,
- nie powoduje zanieczyszczeń
- nie wytwarza odpadów,
- nie wytwarza drgań ani negatywnych właściwości akustycznych,
- nie powoduje negatywnego wpływu na drzewostan, glebę i wody powierzchniowe

7. Informacja dotycząca ochrony przeciwpożarowej.

Przedsięwzięcie nie wymaga dodatkowej ochrony przeciwpożarowej ponieważ obok ujęcia przebiega droga publiczna spełniająca warunki Straży Pożarnej .

8. Informacja o zasadniczych elementach wyposażenia budowlano instalacyjnego zapewniającego użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem.

Wszystkie elementy budowlano instalacyjne wymienione zostały w rozwiązaniach projektowych. Są one niezbędne dla zapewnienia użytkowania obiektu budowlanego zgodnie z jego przeznaczeniem.

9. Rozwiązanie techniczne.

9.1. Rurociągi na ujęciu.

9.1.1. Budowa rurociągu tłocznego wody surowej studni Nr 2b.

9.1.1.1. Trasa przewodu.

W celu podłączenia studni Nr 2b do rurociągu tłocznego wody surowej DN200mm na terenie SUW, należy ułożyć przewód wodociągowy tłoczny na odcinku od W-1 do W-7.

Trasa wodociągu przebiegać będzie częściowo po terenie ujęcia studni Nr 2b następnie w jezdni ul. Inżynierskiej. Ostatni odcinek ułożony zostanie po terenie SUW. W miejscu przejścia pod Potokiem Kolibkowskim wodociąg ułożyć w rurze osłonowej przeciskiem.

9.1.1.2. Konstrukcja przewodu.

Rurociąg wody surowej projektuje się o średnicy DN150mm z rur kielichowych z żeliwa sferoidalnego. Przyjęto rury o złączach STD Vi w wykonaniu na ciśnienie 16 bar koloru niebieskiego.

Długość rurociągu do budowy $L = 147,0\text{m}$.

Z uwagi na zbliżenie do istn. uzbrojenia rurociąg ułożony zostanie w wykopie otwartym.

W węzłach stosować kształtki żeliwne kołnierzowe.

Skrzynki zasuw i hydrantu wyregulować do poziomu terenu i posadzić na warstwie betonu C12/15 z obetonowaniem ich w kwadrat.

9.1.1.3. Skrzyżowanie z Potokiem Kolibkowskim.

Na odcinku skrzyżowania wodociągu z Potokiem Kolibkowskim, projektowany rurociąg DN150mm ułożyć w rurze osłonowej. Na odcinku skrzyżowania potok jest zarurowany.

Przejście wodociągu wykonać pod potokiem. Rurę osłonową wykonać metodą bezwykopową (przecisk), a następnie na płozach wprowadzić rurę przewodową do rury osłonowej. Końce rury osłonowej zamknąć manszetami elastomerowymi z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej.

Rurę osłonową przyjęto o średnicy $\text{dn } 355 \times 21,1\text{mm}$ PE100RC SDR17 $L = 7,0\text{m}$.

9.1.2. Budowa odprowadzenia wód z samowypływu.

9.1.2.1. Studnia Nr 2b.

Obecnie do odcinka rury nadfiltrowej wykonanej z przewodu stalowego nierdzewnego wspawany jest zaślepiony przewód DN100mm wykonany ze stali nierdzewnej. Przewód jest ułożony na głębokości około 0,9m p.p.t.

W czasie prac budowy głowicy studni do przyciętego końca rury DN100mm dospawać należy kołnierz stalowy o dołączyć zasuwę kołnierzową DN100mm. Następnie ułożyć przewód dn110mm wykonany z rur PE100 SDR17 o długości $L = 6\text{m}$ i doprowadzić do projektowanej studni z kręgów betonowych Dn 1200mm (St.O-1).

Po wykonaniu przerwy na strumieniu wody, przewodem dn160mm z rury PVC odprowadzić wody z samowypływu do studni St.O-2 (zbiornik wody z samowypływu).

Zbiornik wody wykonać z kręgów betonowych o średnicy DN2000mm, głębokości $H=4,0\text{m}$ i pojemności poniżej napływu $V = 9,17 \text{ m}^3$.

Ilość wody napływającej w czasie wymiany pompy (1 godzina)

$$V = 74/7,5 \times 0,9 = 8,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

Woda ze studni zostanie odpompowana jako czysta woda, np. do celów podlewania zieleni.

9.1.2.2. Konstrukcja kanału.

Kanały wykonać z rur PVC - U litych kanalizacyjnych klasy SN12 kN/m² zgodnie z PN-EN 1401-1, PN-EN 1852-1:1999/A 1:2004 z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu.

Długość kanałów dn160mm $L = 3,5 \text{ m}$

Studnię St.O-2 projektuje się o średnicy 2000mm z kręgów żelbetowych jako zapuszczaną metodą studniarską z uwagi na wysoki poziom wody gruntowej. Studnię St.O-1 projektuje się o średnicy Dn1200mm z kręgów betonowych w wykonaniu metodą tradycyjną .

Projektuje się studnie szczelne wykonane w oparciu o normę zharmonizowaną PN-EN1917:2004. Składają się z elementów łączonych przy pomocy uszczelki gumowych i pasty poślizgowej, wykonanych z betonu klasy C35/45 o nasiąkliwości do 4% oraz klasy ekspozycji XA 3.

Studnie przykryć włazem typ ciężki żeliwny D400kN z pokrywą z dwoma ryglami z logo PEWIK Gdynia . W przejściu przez ścianę komory rurą, wykonać uszczelnienie łańcuchami uszczelniającymi .

Studnię St.O-1 ustawić w wykopach otwartych szalowanych szalunkami płytowymi stalowymi. Zewnętrznie studnię izolować antykorozyjnie. Roboty prowadzić w wykopach szalowanych. Na odpływie ze studni St.O-1 zastosować klapę zwrotną, której zadaniem jest zapobiegać przed ewentualną cofką przy podniesieniu się zwierciadła wody w St.0-2 .

9.1.3. Próba na ciśnienie.

Po wykonaniu prac montażowych wykonać próbę na ciśnienie oraz dezynfekcję sieci zgodnie z obowiązującymi przepisami. Próbę szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 805:2002 na ciśnienie $\times 1,5$ roboczego. Ciśnienie utrzymać przez 2 godziny i nie dłużej niż 24 godziny.

Po wykonaniu próby szczelności przewód przepłukać i chlorować.

9.1.4. Skrzyżowanie z uzbrojeniem.

Odkryte uzbrojenie układać w korytkach z desek i podpierać od dołu. W miejscach odkrycia rurociągów stalowych wykonać ich zabezpieczenie antykorozyjne. Odkryte przewody zaizolować taśmami polietylenowymi doprowadzając izolację do klasy „C” wg DIN 30672.

W miejscach skrzyżowania z kablami traktować je jako czynne pod napięciem.

W miejscach skrzyżowania kabli z wodociągiem, odkryte istniejące kable zabezpieczyć rurami dwudzielnymi AROT. Przyjęto zabezpieczeń szt. 15.

9.1.5. Prace montażowe.

Układanie przewodów na odcinku wykopów wykonać w wykopach szalowanych. Na załamaniach tras projektuje się bloki oporowe z betonu C 16/ 20. Przekładkę pomiędzy rurociągiem a blokiem oporowym wykonać z podwójnej warstwy folii polietylenowej.

9.1.6. Posadowienie rurociągów.

Na długości posadowienia rurociągów zalegają w większości gliny piaszczyste. Wyżej zalegają grunty nasypowe piaszczyste i piaski.

Przewody układać na długości zalegania glin piaszczystych na 15 cm podsypce z piasku i 30cm zasypce piaskowej.

Na odcinkach wykopów, wykopy zasypać istniejącym gruntem piaszczystym warstwami. Nadmiar gruntu wywieźć na wysypisko / miejsce składowania / wskazane przez Inwestora. Warstwy zasypki wykopów zagęścić do minimum stopnia zagęszczenia 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wykopy zasypać do projektowanej podbudowy drogowej. Pod podbudową wykop na głębokości 1m od niwelety podbudowy zagęścić do $I_s = 1,0$ wskaźnika zagęszczenia gruntu. W przypadku natrafienia na grunty nienośne w postaci torfów, namulów, przewiduje się wybranie podłoża pod podsypkę na głębokości 0,5m. Następnie zasypać pospółką i zagęszczać.

9.1.7. Odwodnienie wykopów na czas budowy.

Zgodnie z opinią geotechniczną na długości układania uzbrojenia wystąpi woda gruntowa. Występuje ona w postaci ustabilizowanego zwierciadła wody. Zwierciadło jej waha się na głębokości od 1,5 – 2,0 m p.p.t.

W czasie budowy wodociągu w ul. Inżynierskiej, woda gruntowa wystąpi do 2/3 długości budowy.

Z uwagi na występowanie warstwy gliny piaszczystej na gł. około 2 m p.p.t. oraz zabudowy zbliżonej do ul. Inżynierskiej, nie można odwodnić wykopów przy pomocy zestawów igłofiltrów. Z tego powodu po wykonaniu wykopów i założeniu szalunków płytowych stalowych, wodę gruntową należy odprowadzić z dna wykopu przy pomocy pomp przeponowych spalinowych.

Średni czas pompowania wody przyjęto 12 h/ dobę.

Wodę odprowadzić przy pomocy węża gumowego do koryta Potoku Kolibkowskiego.

Z uwagi na fakt, iż wysokość spompowania wody gruntowej wynosi średnio 0,1 – 0,5m, lej depresji nie wystąpi poza granicą działki, na którą PEWIK ma prawo dysponowania gruntem.

Ustawa Prawo Wodne (Dz.U. 2021 poz 624) przewiduje, że zgodnie z art. 394 ust.1 na odprowadzenie wód z wykopów budowlanych wymagane jest zgłoszenie wodnoprawne.

9.1.8. Roboty ziemne.

- grunt z wykopów układać wzdłuż wykopów na odkład lub w miejscu składowania,
- wykopy szalować szczelnie szalunkami płytowymi stalowymi,
- po ułożeniu rurociągu i wykonaniu zasypki piaskowej , wykop zasypać warstwami,
- nadmiar gruntu wywieźć na wysypisko ziemi (miejsce składowania),
- wykop stabilizować do minimum wskaźnika zagęszczenia 98% zmodyfikowanej wartości Proctora , zgodnie z wymaganiami właściciela terenu, jak w pkt. 9.1.7.
- na długości zniszczonych trawników nałożyć 5 cm warstwę humusu i obsiać trawą,
- w miejscach uzbrojenia wykopy prowadzić ręcznie, na pozostałym odcinku mechanicznie (min. 80%).

9.1.9. Wytyczne montażu.

- wyznaczyć trasę rurociągu,
- wykonać przekopy próbne w miejscu istn. uzbrojenia podziemnego,
- wykonać wykop (na długości uzbrojenia ręcznie),
- oznakować wykop,
- zabezpieczyć istn. uzbrojenie,
- przeprowadzić prace montażowe rurociągów i przełączenie,
- przeprowadzić płukanie i dezynfekcję,
- zasypać warstwami wykop,
- doprowadzić do stanu poprzedniego,
- wykonać sprawdzenie szczelności rurociągu,
- prace prowadzić w wykopach szalowanych,
- nad rurociągiem ułożyć taśmę identyfikacyjną koloru niebieskiego (woda), nad kanałami koloru czarnego,
- oznakować tabliczkami usytuowanie zasuw i hydrantów

9.1.10. Zestawienie materiałów.

Lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek	Uwaga
1	Rury przewodowe DN150mm żeliwne sferoidalne kielichowe o złączach STD Vi koloru niebieskiego	m	147	p=16 bar
2	Rura osłonowa dn350x21,1mm PE100 RC SDR17	m	7	p=10bar
3	Manszeta elastomerowa- kołnierz uszczelniający KG z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej dla rury 350/150	szt	2	kpl.
4	Rury dn110PE SDR17	m	6,0	PN10
5	Rury PVC kanalizacyjne dn160mm kielichowe	m	3,5	SN8
6	Studnia Dn1200mm z kręgów betonowych C35/45 na uszczelkach ustawiona w wykopie	szt .	1	kpl.
7	Studnia Dn2000mm z kręgów betonowych C35/45 na uszczelkach zapuszczana metodą studniarską	szt .	1	kpl.
8	Kołnierz ze stali nierdzewnej przyspawany do istn. rury nierdzewnej DN100 samowypływu	szt .	1	St. nierdz.316
9	Króciec 2-kołnierzowy L=0,5m DN100mm	Szt .	1	St.nierd. 316
10	Zasuwa żel. kołnierzowa DN150mm	szt .	1	PN16
11	Zasuwa żel. kołnierzowa DN100mm	szt .	1	PN16
12	Zasuwa żel. kołnierzowa DN80mm	szt .	1	PN16
13	Obudowa do zasuw	szt .	3	
14	Hydrant DN80mm podziemny - komplet	szt .	1	PN16
15	Kolano żel. kołnierzowe ze stopką DN 80mm	szt .	1	PN16
16	Trójnik kołnierzowy żel. 200/150mm	szt .	1	PN16
17	Trójnik kołnierzowy żel. 150/80mm	szt .	1	PN16
18	Króciec 2-kołnierzowy żel. DN150mm	szt .	2	PN16
19	Króciec 2-kołnierzowy żel. DN80mm	szt .	1	PN16

20	Króciec kiel - kołnierzowy żel. DN150mm	szt .	3	PN16
21	Króciec 1-kołnierzowy żel. DN150mm	Szt .	3	PN16
22	Króciec bosy żel. DN150mm	szt .	3	PN16
23	Tuleja DN100 PE	szt .	1	PN16
24	Łącznik rurowo kołnierzowy DN200mm	szt .	2	PN16
25	Łuk żel. kołnierzowy DN150mm $\alpha=90^\circ$	szt .	2	PN16
26	Łuk żel. kielichowy DN150mm $\alpha=22^\circ$	szt .	1	PN16
27	Łuk żel. kielichowy DN150mm $\alpha=45^\circ$	szt .	1	PN16
28	Skrzynka do zasuw	szt .	3	
29	Skrzynka do hydrantów	szt .	1	
30	Blok oporowy beton C16/20	szt .	7	Wykonać na budowie

9.2. Studnia Głębinowa Nr 2b

9.2.1. Dobór pompy głębinowej.

Dane techniczne studni:

- wydajność eksploatacyjna zatwierdzona przy depresji $S=7,5$ m $Q = 82$ m³/h
- wydajność przyjęto do eksploatacji studni $Q = 74$ m³/h = 20,56 l/s
- rzędna terenu istniejącego = 34,10 m n.p.m.
- rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody = 0,4 m n.p.t. = 34,50 m n.p.m.
- rzędna zwierciadła wody przy depresji $S=7,5$ m = 27,0 m p.p.t.
- wymagana linia ciśnień w układzie wody surowej w rurociągu DN200 na terenie UW (rzędna podnoszenia agregatów pompowych) = 57,00 m n.p.m. przy zakładanej wydajności ujęcia
- rzędna zawieszenia pompy = 15,80 m n.p.m
- długość rurociągu tłoczego dosyłowego Ø150 mm $L = 147$ m
- długość rurociągu tłoczego w studni Ø125 mm $L = 18,7+3,85+0,62=23,17$ m
- rzędna terenu w miejscu włączenia do DN200mm = 31,5 m n.p.m. na terenie SUW
- długość pompy $\approx 1,5$ m

UWAGA: Przy samodzielnej pracy agregatu pompowego wymagana wysokość podnoszenia na UW spada do 40 m n.p.m.

Długości zastępcze przy stratach miejscowych : rurociąg Ø125mm, $V=1,72$ m/s, $i=46\text{‰}$

Zwężka	$Z = 1 \times 0,2 = 0,2$
Kolano	$Z = 2 \times 0,14 = 0,28$
Przepływomierz	$Z = 4,0$
Przepustnica	$Z = 1$
Zawór zwrotny	$\underline{Z = 1}$
	$\Sigma Z = 6,48$ m

L_z - długość zastępcza

$$L_z = \Sigma Z \times \alpha$$

α - Współczynnik długości zastępczych dla średnicy przewodu

$$L_z = 6,48 \times 3,21 = 20,80$$
 m

Długość zastępcza: rurociąg Ø150mm, $V=1,2$ m/s, $i=18\text{‰}$

Łuk	$Z = 2 \times 0,11 + 0,32 = 0,54$
Kolano	$Z = 1 \times 1,58 = 1,58$
Zasuwa	$Z = 1 \times 0,24 = 0,24$
Trójkąt	$\underline{Z = 0,72 \times 2 = 1,44}$
	$\Sigma Z = 3,80$ m

$$L_2 = 3,8 \times 4,13 = 15,69$$
 m

Opory na rurociągu tłocznym:

$$\Delta h = (147+15,69) \times 0,018 + (23,17+20,8) \times 0,046 = 2,93 + 2,08 = 4,95$$
 m

Wymagane podnoszenie pompy od poziomu rzędnej agregatów na UW do rzędnej zwierciadła na ujęciu studni Nr 2b

$$\Delta h = 57,0 - 27,0 = 30,0 \text{ m}$$

Razem podnoszenie pompy przy uwzględnieniu oporów na rurociągu tocznym w studni i na sieci dosyłowej przy wydajności studni $Q = 74 \text{ m}^3/\text{h}$

$$H = 30 + 4,95 = 34,95 \text{ m}$$

Założenia: dla przyjętej pompy

Wydajność pompy nominalna $Q = 74 \text{ m}^3/\text{h}$

Minimalne podnoszenie pompy $\Delta H = 34 \text{ m s.l.w.}$

Przyjęto pompę głębinową produkcji WILO 2-stopniową Typ K8.70-2 z silnikiem NU 611-2/11

Moc silnika znamionowa 11 KW

Pobór mocy max dopuszczalny 13,3 KW

wirnik diagonalny

Napięcie – 400V 50Hz

Długość agregatu – 1501mm

Średnica agregatu – 143 mm

Masa agregatu – 96,4kg

Silnik agregatu zasilany zostanie ze skrzynki elektrycznej hermetycznej wbudowaną w obudowę studni. Silnik agregatu pompowego wyposażony jest w czujniki temperatury PT100 oraz przewód zasilający

Długość kabla całkowita $L=27\text{m}$.

Pompę zamówić z połączeniem kołnierзовym DN 125 mm

Silnik ma możliwość przewijania i jest przeznaczony do pracy z falownikiem.

Pompa sterowana zostanie w układzie falownika.

Układ sterowania opracowany jest w projekcie elektrycznym.

Falownik zamontowany zostanie w szafie ustawionej obok obudowy studni (w rozdzielniczy RZ-S).

Z uwagi na zastosowanie falownika do sterowania pracą pompy należy zaznaczyć, że pompa może pracować jako źródło wody uzupełniającej przy pracy SUW. Wydajność jej może być niska. Wobec czego stosowanie płaszcza chłodzącego jest konieczne.

9.2.2. Obudowa studni głębinowej.

9.2.2.1. Podstawa i pokrywa.

Projektuje się obudowę np. typu firmy MGB składającej się z podstawy i pokrywy obudowy.

Pokrywa wykonana jest z laminatu poliestrowego ocieplonego pianką poliuretanową.

Wymiary obudowy:

- długość: 1569 mm

- szerokość: 1012 mm
- wysokość: 1355 mm
- szerokość w rozstawie mocowania do podłoża 1125 mm

W postawie są otwory:

- dla rurociągu tłocznego
- dla kabla sterowniczego
- dla kabla zasilającego
- dla rury osłonowej studni (nadfiltrowej)
- dla kabla sterowniczego do czujnika pomiaru temperatury uzwojenia silnika

Obudowa wyposażona jest w:

- zamek pokrywy zabezpieczony przed zamarzaniem
- uszczelkę pokrywy
- zawiasy wewnętrzne pokrywy
- kratkę wentylacyjną
- wlot powietrza z uchwytem zabezpieczony siatką

Podstawa studni w konstrukcji stalowej obłożona laminatem wypełniona pianką wtryskiwaną. Mocowana jest do krawężników drogowych przy pomocy wkrętów rozporowych M20 ze stali A4.

Obudowa wentylowana przy pomocy kratki wentylacyjnej zamontowanej w bocznej ścianie. Wykonana jest z laminatu poliestrowo szklanego wypełnionego pianką gr. 50 mm. Między obudową a podstawą jest uszczelka gumowa.

9.2.2.2. Wyposażenie.

Obudowa zostanie wyposażona w osprzęt technologiczny:

- głowicę studni
- rurociąg DN125mm ze stali nierdzewnej
- przepływomierz elektromagnetyczny typ Proline Promag P300 DN125 mm montaż kompaktowy o parametrach wymaganych :
- komunikacja Profinet,
- przetwornik z przedziałem łączeniowym oddzielonym hermetycznie od przedziału głównej elektroniki,

- rura pomiarowa czujnika wykonana z stali nierdzewnej, wykładzinę odporną chemicznie i o małej podatności na osadzanie się zanieczyszczeń z PTFE,
- elektrody ze stali AISI 316 w kształcie stożka zapewniającego efekt samooczyszczania,
- niepewność pomiarowa poniżej $\pm 0,5\%$ w.w. $\pm 1\text{ mm/s}$,
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
- ruchome kołnierze,
- czujnik o średnicy wewnętrznej zgodnej ze średnicą rurociągu, nie wprowadzający dodatkowego spadku ciśnienia,
- ruchome kołnierze,
- wyposażony w rozbudowaną diagnostykę Heartbeat,
- menu przetwornika w języku polskim
- manometr tarczowy 0-0,4MPa
- przetwornik ciśnienia typ PC 28 0 do 0,6 MPa (Aplisens)
- przepustnicę (zawór) zwrotną bez kołnierzową Ø125mm
- przepustnicę (odcinającą) bez kołnierzową z napędem ślimakowym
- kran pobierczy i spustowy DN15 mm z wydłużoną wylewką długości około 8 cm z brązu lub ze stali nierdzewnej przystosowany do opalania
- odpowietrznik automatyczny-napowietrzający wykonany ze stali nierdzewnej 316 produkcji MANkenberg typ 1.12 i 1.32 .

Dodatkowo w obudowie zamocowane są:

- skrzynka elektryczna hermetyczna
- wspornik kotwiący skrzynkę ze stali nierdzewnej typ 316

9.2.2.3. Przewód tłoczny.

Przewód tłoczny wykonany zostanie z rur ze stali nierdzewnej typ 316 o średnicy DN125 mm jako elementy kołnierzowe w sztangach po $3 \times L = 6\text{ m}$ i $L = 0,7\text{ m}$

W kołnierze rurociągu tłoczego w studni należy wspawać rurki:

- 2 x Ø 40mm - dla pomiaru ręcznego z.w w studni i kabla sondy pomiaru zwierciadła wody
- dla kabla zasilania pompy w kołnierzach wyciąć otwór Ø32mm .

Kołnierze segmentów łączyć śrubami ze stali nierdzewnej kl. A4. Za najniższym zawieszonym segmentem w studni zawieszona zostanie pompa do króćca kołnierzowego.

9.2.2.4. Głowica studni.

Elementem technologicznym służącym do ujmowania wody ze studni, kontrolę jej poziomu jest głowica studni z króćcem tłocznym Ø125mm ,rurociągiem tłocznym i z pompą.

Głowica przenosi ciężar pompy i elementów rurociągu tłocznego.

Głowicę stanowi kołnierz DZ 500 mm z otworami dla rurociągu tłocznego i małosrednicowych otworów.

W projekcie przyjęto wykonanie głowicy ze stali nierdzewnej, która przykręcona zostanie do kołnierza przyspawanego do odpowiednio dociętej rury nadfiltrowej stalowej DZ 355,5 x10mm studni. Na kołnierzu ułożona zostanie uszczelka gumowa gr. 5mm i następnie głowica. Do mocowania stosować śruby ze stali nierdzewnej kl. A4. Wszystkie elementy głowicy wykonać ze stali nierdzewnej typ 316 zgodnie z DIN 4926.

Wszystkie elementy poniżej obudowy owinąć rękawem termokurczliwym do głębokości posadowienia rurociągu tłocznego.

Głowicę z kołnierzem ślepym owierconym jak na rysunku i centralnie wspawanym króćcem tłocznym kołnierzowym; pokazano na rysunku NR 6 o długości L=700 mm pod kołnierzem głowicy i L= 200mm nad kołnierzem głowicy .

Otwory małe średnicowe w kołnierzu przeznaczone są do:

- pomiaru ręcznego zw. wody w studni DN 40 mm +zaśleпка
- kabla sondy pomiaru zwierciadła wody DN 40mm - sonda głębokości typu SG-25 Smart z teflonową osłoną kabla , Aplisens (z dławicą do kabla)
- kabla zasilającego pompę (dławica do przekroju kabla) DN32 mm
- odpowietrzenie głowicy DN 25 dla odpowietrznika automatycznego
- DN 25 mm króciec z zaworu kulowego dla podawania NaOCl .
- DN 16 mm dla przewodu sterowniczego czujki pomiaru temperatury uzwojeń silnika

Uszczelki gr. 5cm stosować wyłącznie wykonaną z materiału odpornego na NaOCL (na bazie gumy EPDM) .

Przepusty kablowe wykonać z dławicami nierdzewnymi i uszczelkami gumowymi.

9.2.2.5. Izolacja termiczna rurociągów .

Rurociąg tłoczny oraz rurę nadfiltrową na odcinku strefy przemarzania należy ocieplić termicznie .W tym celu pionowy odcinek rurociągu tłocznego pod podstawą studni obłożony

zostanie łupkami z PU gr.80 mm z powłoką utwardzoną do głębokości kolana na załamaniu pionowym. Łupki mocować przy pomocy objemek ze stali nierdzewnej.

Rura nadfiltrowa obłożona zostanie łupkami z PU gr.100mm z powłoką utwardzoną.

Łupki wiązać przy pomocy drutu wykonanego ze stali nierdzewnej gr. 3 mm .

Izolacja z pianki poliuretanowej na rurze przewodowej powinna charakteryzować się następującymi własnościami:

- gęstość całkowita 80 kg/m^3
- gęstość rdzenia 60 kg/m^3
- wytrzymałość na ściskanie 10% deformacji $> 0,3 \text{ MPa}$
- przewodnictwo cieplne $< 0.029 \text{ W/mK}$

9.2.3. Wytyczne wykonania podstawy pod obudowę studni.

Z uwagi na konieczność wykonania podstawy pod obudowę studni należy wykonać podbudowę z kostki betonowej ograniczonej krawężnikami drogowymi betonowymi do których przykręcona zostanie obudowa studni przy pomocy wkrętów rozporowych M20 ze stali nierdzewnej A4.

Przylegający grunt do odwiertu stanowi glina piaszczysta. Woda gruntowa stabilizuje się poniżej 2,0 m p.p.t.

Warunki gruntowo wodne są korzystne dla wykonania podłoża betonowego . Grunt należy zagęścić po prowadzonych wykopach do zagęszczenia 0,98 stopnia zagęszczenia, a 1m od terenu do 1,0 stopnia zagęszczenia. W tym celu :

- wykonać korytowanie do głębokości 0,55m p.p.t.
- ułożyć warstwę geowłókniny,
- podsypkę z piasku drobnego zagęszczonego gr. 30 cm.
- podbudowę 15 cm z kruszywa łamanego zagęszczanego mechanicznie (pod studnią gr .20 cm),
- podsypkę cementowo-piaskową 1:4 gr 3cm ,
- kostkę betonową gr.8 cm.

Całość wykonać w obrzeżach betonowych ułożonych na ławach betonowych z betonu C12/16 z oporem .Na powierzchni ułożenia podstawy pod studnię kostkę ułożyć w ograniczeniu krawężników drogowych.

Płyta poziomo wyprofilowana w stosunku do osi studni. Powierzchnia płyty $F=1,83\text{m}^2$.

9.2.4. Wytyczne zasilania energetycznego, sterowania i sygnalizacji

Do studni doprowadzone będą kable zasilania energetycznego i sterowania. Zasilanie i sterowanie studni wykonać w/g projektu elektrycznego.

Zasilania w energię wymaga:

- 1) Regulacja wydajności silnika agregatu pompowego przez przetwornik częstotliwości w funkcji stałego (ustawionego) przepływu wody z pełnym zabezpieczeniem elektrycznym silnika przed :

- przeciążeniem
- zwarcie

- 2) Sygnalizacja

- pracę i postój pompy na falowniku (panel operatorski na drzwiach RSZ) oraz łącze Profinet do sterownika w budynku SUW Kolibki
- wartość sumaryczna pompowanej wody ze studni [m^3] z przetwornika przepływomierza wody, bezpośrednio na przetworniku oraz łącze Profinet do sterownika w budynku SUW Kolibki
- wartość chwilową przepływu [m^3/h] jw. (na przepływomierzu oraz łącze Profinet do SUW)
- ciśnienie aktualne w przewodzie tłocznym studni z przetwornika ciśnienia (Profinet do SUW)
- aktualny poziom lustra wody z czujnika poziomu (Profinet do SUW)
- otwarcie obudowy oraz szafy RZ-S przez osoby niepowołane (sygnał binarny do SUW)
- pomiar temperatury uzwojeń silnika głębinowego agregatu pompowego (wykorzystanie funkcji zabezpieczenia termistorowego w pompie podłączonego do falownika – następnie sygnał cyfrowy z falownika poprzez Profinet do SUW – funkcja programowa falownika)

- 3) Ogrzewanie obudowy studni

Włączenie i wyłączenie ręczne w zależności od pory roku przy pomocy grzałki elektrycznej – przewodu grzewczego.

9.2.5. Zagospodarowanie strefy ochronnej bezpośredniej studni nr 2b.

9.2.5.1. Ogrodzenie strefy.

Obecnie strefa ochronna byłej, wyeksploatowanej studni jest ogrodzona ramami stalowymi wypełnionymi siatką stalową lub siatką na słupkach. Ogrodzenie na odcinku południowo-wschodnim nie podlega demontażu z uwagi na fakt, iż jest własnością osób trzecich. Obok na terenie PEWIK powstanie równoległe nowe ogrodzenie. Ogrodzenie od strony północno-zachodniej na odcinku od ul. Inżynierskiej do istniejącego budynku $L=21,5$ pozostanie

Nowe ogrodzenie projektuje się z paneli ogrodzeniowych wykonanych z drutu stalowego $\varnothing 5\text{mm}$ o oczkach $50 \times 200\text{ mm}$. Panel posiada usztywnienia 2-4 biegnące przez jego długość. Pręty łączone są przez spawanie punktowe. Elementy stalowe paneli, słupków, bramy są z drutu ocynkowanego powlekane poliestrem. Kolor zewnętrznej powłoki malarskiej barwy RAL6005 (zielony).

Wysokość ogrodzenia $h=1,8\text{m}$ z murkiem systemowym. Do montowania ogrodzenia i bramy stosować śruby zrywalne.

Długość projektowanego ogrodzenia wynosi $L=97,5\text{ mb}$.

Zestawienie ogrodzenia do likwidacji i budowy nowego:

- $L=48,5\text{m}$ od strony dz. nr 1088
- $L=24,5\text{ w}$ (w tym brama i furtka) od strony ul. Inżynierskiej dz. nr 1095
- $L=24,5\text{ m}$ (w tym furtka) od strony torów dz. nr 1102
- Od strony dz. nr 1091 zostawić istniejące ogrodzenie .

Razem do budowy nowego ogrodzenia $L=97,5\text{ m}$

Charakterystyka paneli:

A) Panel ogrodzenia

- szerokość 2530 mm (szerokość osadzenia słupków 2570mm) wysokość $h=1,53\text{m}$
- drut $\varnothing 5\text{mm}$
- oczka w świetle $50 \times 200\text{ mm}$
- oczka profilowe $60 \times 60\text{ mm}$
- słupki $60 \times 40 \times 20\text{ mm}$ gr. blachy do słupków $g=2\text{mm}$ z daszkiem wysokości $2,4\text{ m}$ z kompletem do skręcania ogrodzenia słupki zalać wypełnieniem np. mleczkiem cementowym

B) Brama paneli

Brama dwuskrzydłowa - wahadłowa o szerokości $B=4\text{m}$ samonośna. Szt. 1.

C) Furtka

Od strony torów i ul. Inżynierskiej wykonać furtkę szerokości $B=1,0\text{m}$. Szt. 2.

D) Montaż ogrodzenia

Wykopać dołki o wymiarach $40\times 40\text{cm}$ gł. 100 cm . Ustawić słupki co $L=257\text{ cm}$ z zastosowaniem fundamentów systemowych i ław systemowych. Dołki słupków zalać betonem. Murek systemowy układać na betonie. Stosować beton klasy C25/30.

Po ustawieniu słupków przystąpić do montażu ogrodzenia stosując załączone w komplecie wyposażenia elementy ogrodzenia. W czasie montażu ogrodzenia projektowanego nie naruszyć ogrodzenia istniejącego.

UWAGA : Bramę i furtki zamykać na kłódki energetyczne.

9.2.5.2. Wytyczne wykonania dojazdu i placu manewrowego.

Na terenie ujęcia studni Nr 2b należy wykonać plac manewrowy z dojazdem. Ułożony zostanie z płyt drogowych pełnych o wymiarach $300\times 100\times 15\text{cm}$ lub $300\times 150\times 15\text{cm}$ typ MON. Spadek minimalny ułożenia płyt $i=1\%$ z opadaniem od studni na teren. Pozostały spadek placu i dojazdu $i=2\%$ w kierunku terenów zielonych.

Wielkość placu manewrowego wynosi $F=226\text{ m}^2$.

Ilość płyt drogowych do ułożenia:

- płyty $300\times 100\times 15\text{cm}$ – 38 szt.

- płyty $300\times 150\times 15\text{cm}$ – 14 szt.

Szczeliny między płytami wypełnić grysem o granulacji 2-6mm

Podbudowę i ułożenie nawierzchni wykonać zgodnie z projektem wykonawczym branży drogowej

Na odcinku wjazdu z ul. Inżynierskiej na teren dz. nr 1089, 1090 ujęcia wody studni Nr 2b istnieje wjazd. Jest on szerokości $B=5\text{m}$ i posiada zatopiony krawężnik oraz wyłożony jest kostką betonową drogową koloru czerwonego.

Po zakończeniu robót na terenie ujęcia, w ramach odbudowy nawierzchni po robotach prowadzonych w ul. Inżynierskiej na wjeździe przełożyć kostkę betonową. Kostkę ułożyć na istniejącej podsypce piaskowej gr 3 cm.

Powierzchnia wjazdu $F = 7,5\text{m}^2$.

W miejscu wjazdu od strony UW na przejazd przez chodnik wykonać krawężnik częściowo zatopiony. Zatrzyma on wodę spływającą ze zjazdu w kierunku ulicy i skieruje ją na trawnik UW.

Po zakończeniu robót drogowych wykonawca dostarczy do PEWIK Gdynia protokół z badań zagęszczenia gruntu pod plac manewrowy i drogę dojazdową. Krawężniki układać na podbudowie z betonu C16/26 gr. 20 cm z opornikiem.

9.2.5.3. Odwodnienie nawierzchni utwardzonej na terenie strefy ochronnej.

Nawierzchnię na terenie strefy układać za spadkiem minimum $i=1\%$ od obudowy studni. Nawierzchnię ułożyć za spadkiem podłużnym i poprzecznym, który pozwoli odprowadzić wody opadowe na teren zielony strefy.

9.2.5.4. Przestrzenny układ zieleni.

Na terenie ujęcia obecnie istnieje zieleń niska. Po budowie nawierzchni, rurociągu oraz ogrodzenia, zostanie ona naruszona. Po zakończeniu prac na terenie przeznaczonym do odbudowy rozścielić 5cm warstwę humusu i obsiać trawą na powierzchni $F = 730\text{ m}^2$. Przy zagospodarowaniu terenu należy przewidzieć obsianie trawą przy zastosowaniu gatunków traw, które występują na danym siedlisku.

9.2.5.5. Zestawienie powierzchni strefy.

- powierzchnia obrukowania studni kostką bet.

przy studni $F = 11,07\text{ m}^2$

pod pokrywą $F = 1,83\text{ m}^2$

- powierzchnia placu manewrowego i drogi dojazdowej $F = 163,1\text{ m}^2$

- powierzchnia zieleni $F = 1551,3\text{ m}^2$

Powierzchnia całkowita $F = 1727,3\text{ m}^2$

Na ogrodzeniu strefy ochronnej po stronie ul. Inżynierskiej Inwestor zawiesi tabliczkę koloru niebieskiego z napisem: „Teren Ochrony Bezpośredniej. Ujęcie wody podziemnej. Osobom nieupoważnionym wstęp wzbroniony”.

10. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane z późn. zmianami, Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. (Dz.U.2015, poz.329), Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 r. (Dz.U.2000 Nr 63, poz. 735), Rozporządzenie MI z dnia 6 lutego 2003r. (Dz.U. 2003r. Nr47, poz.401), Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U.2015 poz. 1590 ze zm.) stwierdzono, że obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których zaprojektowany został zakres niniejszego przedsięwzięcia, dz. nr 3221, 3215, 3214, 3213, 1095, 1090, 1089 obr. 0022 Orłowo.