



Sp. z o.o.

41-902 BYTOM, UL. CHORZOWSKA 16/3 TEL. 32 201 54 40 TEL./FAX 32 201 54 41 ; e-mail: biuro@techunion.pl

Projekt nr:

169T18-PW-1

Tytuł projektu:

**Wykonanie zbiornika w pompowni V1 na ulicy Piaskowej
w Starowej Górze**

Nazwa opracowania:

**PROJEKT WYKONAWCZY:
Wykonanie zbiornika w pompowni V1 na ulicy Piaskowej
w Starowej Górze**

Inwestor:

**Gmina Rzgów
Pl. 500 Lecia 22
95-030 Rzgów**

Stadium:

projekt wykonawczy

Branża:

instalacyjno - inżynieryjna, technologiczna
elektryczna

Autorzy:

branża instalacyjno
-inżynieryjna:mgr inż. Rafał Górny
spec. inst. w zakresie sieci,...)
wodociągowych i kanalizacyjnych

Nr upraw.

OPL/1349/PBS/17

Podpis

mgr inż. Iwona Przygodzka

branża elektryczna:

mgr inż. Krzysztof Ochwat
spec. inst.-inżyn. w zakresie sieci
i inst. elektr.

98/94

Sprawdzający:

branża instalacyjno
-inżynieryjnamgr inż. Tomasz Dobrowolski
spec. inst. w zakresie sieci,...)
wodociągowych i kanalizacyjnych

SLK/0077/PWOS/03

Bytom, marzec 2018

SPIS TREŚCI:

1. DANE OGÓLNE.....	3
1.1 Nazwa opracowania.....	3
1.2 Inwestor	3
1.3 Autor opracowania.....	3
1.4 Przedmiot inwestycji i zakres opracowania.....	3
1.5 Podstawa opracowania	3
2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	3
2.1 Warunki geotechniczne.....	4
2.2 Strefa przemarzania gruntu.....	4
3. OPIS ROZWIĄZAŃ	4
3.1 Ogólna charakterystyka przepompowni próżniowej z opisem technologii	4
3.2 Zbiornik podciśnieniowy	6
3.3 Pompy tłoczne ścieków, zatapialne	7
3.4 Istniejące pompy próżniowe.....	7
3.5 Zestawienie urządzeń i wyposażenia ,zestawienie elementów orurowania.....	7
3.6 Modernizacja istniejących przejść rurociągów przez ściany.....	11
4. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻY ___INSTALACYJNO - INŻYNIERYJNEJ I TECHNOLOGICZNEJ	11
5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	12
5.1 Zakres opracowania.....	12
5.2 Parametry techniczne odbiorników	13
5.3 Istniejące zasilanie zewnętrzne Pompowni V1.....	13
5.4 Szafka zasilająco-sterownicza pomp tłocznych – SZS.....	13
5.5 Ochrona przeciwporażeniowa	13
5.6 Ochrona przeciwprzepięciowe	13
5.7 Obliczenia.....	14
5.8 Zestawienie materiałów i robót	15
6. ZAKRES ROBÓT DOSTAWCY TECHNOLOGII I WYKONAWCY ROBÓT ___BUDOWLANYCH	15
6.1 Zakres dostawcy technologii	15
6.2 Zakres wykonawcy robót budowlanych.....	16

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	Zbiornik podciśnieniowy – plan sytuacyjny.	169T18-PW-1/01
2	Rozmieszczenie urządzeń, rurociągi technologiczne - rzut	169T18-PW-1/02
3	Rozmieszczenie urządzeń, rurociągi technologiczne - przekroje	169T18-PW-1/03
4	Zbiornik podciśnieniowy - schemat technologiczny	169T18-PW-1/04
5	Schemat ideowy zasilania elektrycznego pomp tłocznych	169T18-PB/E-01
6	Plan sytuacyjny - zasilanie elektryczne szafy zasilająco - sterowniczej pomp tłocznych	169T18-PB/E-02
7	Rysunek montażowy dodatkowego wyposażenia w rozdz. RG dla zasilania pomp tłocznych	169T18-PW-1/E-01

1. DANE OGÓLNE

1.1 Nazwa opracowania

Projekt wykonawczy: **Wykonanie zbiornika w pompowni V1 na ulicy Piaskowej w Starowej Górze**

Branża: instalacyjno - inżynierska, technologiczna, elektryczna

1.2 Inwestor

GMINA RZGÓW , PL. 500 LECIA 22, 95-030 RZGÓW

1.3 Autor opracowania

TECHUNION Sp. z o.o., ul. Chorzowska 16/3, 41-902 Bytom

1.4 Przedmiot inwestycji i zakres opracowania

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie zbiornika w pompowni V1 na ulicy Piaskowej w Starowej Górze.

Zakres opracowania obejmuje:

- zabudowę dodatkowego zbiornika podciśnieniowego (w ziemi) w istniejącej pompowni V1,
- zabudowę rurociągów technologicznych w ziemi,
- zasilanie elektryczne pomp tłocznych,
- modernizację istniejących przejść rurociągów przez ściany budynku.

1.5 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- umowa z dnia 05.01.2018, nr 1/01/2018 zawarta pomiędzy Gminą Rzgów, Pl. 500 Lecia 22, 95-030 Rzgów , a TECHUNION Sp. z o.o. z siedzibą w Bytomiu przy ul. Chorzowskiej 16/3, 41-902 Bytom na opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie zbiornika w pompowni V1 na ulicy Piaskowej w Starowej Górze.
- archiwalna dokumentacja geotechniczna:
 - „Wyniki badań podłoża gruntowego do projektu budowy kanalizacji sanitarnej i pompowni podciśnieniowych w miejscowości Starowa Góra (Gmina Rzgów)”, indeks: TA1609 (oprac.: Geotechnika Tadeusz Andrzejewski, ul. Czartoryskiego 4, 85-222 Bydgoszcz, 08.09.2004).
- Projekt Budowlany pt.” Przepompownia V1 wraz z kolektorem tłocznym – Etap 2a”, czerwiec 2005 (egz. archiwalny).
- Projekt budowlany „Wykonanie zbiornika w pompowni V1 na ulicy Piaskowej w Starowej Górze”, nr proj. 169T18-PB.
- Aktualnie obowiązujące przepisy i normy branżowe

2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Zbiornik podciśnieniowy będzie zlokalizowany obok istniejącego biofiltra na terenie ogrodzonego placu przepompowni V1. Dla zapewnienia możliwości dojazdu obsługi teren placu zostanie poszerzony o ok. 5m w kierunku północnym.

Istniejące zagospodarowanie terenu stanowią:

- 1) podpiwniczony budynek przepompowni próżniowej,

- 1) ogrodzony plac z wjazdem oraz chodnikiem na około budynku przepompowni,
- 2) blaszak z agregatem prądotwórczym,
- 3) biofiltr,
- 4) infrastruktura podziemna:
 - przyłącze oraz instalacja wodociągowa,
 - hydrant nadziemny DN 80,
 - instalacja kanalizacyjna,
 - studzienka zaworowa,
 - kable elektryczne niskiego napięcia,
 - podciśnieniowe rurociągi kanalizacji sanitarnej,
 - rurociąg tłoczny,

Cała inwestycja będzie mieścić się w granicy działki, na której zlokalizowana jest istniejąca przepompownia V1.

2.1 Warunki geotechniczne

Podłoże gruntowe w rejonie pompowni V1 (otw. nr 48) stanowi:

- na głębokości 0 ÷ 0,3 m ppt: piasek gliniasty próchniczny (szary),
- na głębokości 0,3 ÷ 1,6 m ppt: glina (zielona, siwa)
- na głębokości 1,6 ÷ 3,0 m ppt: piasek drobny, piasek gliniasty (jasno szary)
- na głębokości 3,0 ÷ 6,0 m ppt: glina (szara)

Wodę gruntową nawiercono na głębokości 2,0 mppt.

W podłożu posadowienia projektowanego zbiornika występują grunty spoiste o dobrych parametrach mechanicznych. W warstwie gruntów spoistych na głębokości 1,6-3,0 m występuje soczewa piasków drobnych, która częściowo jest nawodniona i w czasie prac ziemnych może stwarzać trudności. Przewiduje się konieczność zabicia ścianki szczelnej w strop warstwy gruntów spoistych, aby zatamować napływ kurzawki do wykopu

Uwzględniając przedstawione wyżej warunki geotechniczne, rodzaj, sposób i głębokość posadowienia przewidzianego do zabudowy zbiornika określa się kategorię geotechniczną obiektu jako drugą kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych.

2.2 Strefa przemarzania gruntu

Strefa przemarzania wynosi $h_z=1,00$ m poniżej poziomu terenu.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ

3.1 Ogólna charakterystyka przepompowni próżniowej z opisem technologii

Istniejąca przepompownia podciśnieniowa (próżniowa) V1 odbiera ścieki sanitarne z systemu kanalizacji podciśnieniowej z terenu miejscowości Starowa Góra (Gmina Rzgów). Przepompownia V1 znajduje się

przy ulicy Piaskowej na działce nr 497 w Starowej Górze. Na ogrodzonym i oświetlonym terenie znajduje się budynek techniczny, w którym zlokalizowane są pompy próżniowe, zbiornik próżniowy, pompy tłoczne i inne niezbędne technologicznie elementy. Za budynkiem technicznym znajduje się biofiltr oraz „blaszak” z agregatem prądotwórczym stanowiącym awaryjne zasilanie przepompowni V1. Ścieki z przepompowni V1 są transportowane rurociągiem tłocznym (rury PE PN10 Dz180x13,3 mm, za pomocą pomp do studzienki rozprężnej znajdującej się przy Zakładach przetwórstwa mięsnego „GROT”. Eksploatowany zbiornik próżniowy wewnątrz budynku technicznego to zbiornik stalowy pokryty powłokami antykorozyjnymi i pojemności 8 m³.

W nadziemnej części budynku znajdują się pompy próżniowe, z zamknięciem olejowym w ilości 5 sztuk z czego 4 są pracujące i jedna stanowiąca rezerwę. Pompy próżniowe mają następujące parametry: wydajność $Q=250\text{m}^3/\text{h}$ (powietrza), moc $P=5,5\text{kW}$.

W podziemnej części budynku przy zbiorniku próżniowym znajdują się dwie pompy tłoczne o wale poziomym suchorostowe o następujących parametrach: wydajność $Q=17\text{ l/s}$, wysokość podnoszenia wynosząca 16 m H₂O, moc $P=7,5\text{kW}$.

Armatura to zasuwy nożowe i zawory zwrotne, przewody technologiczne (orurowanie) w budynku stanowią rury ze stali kwasoodpornej oraz z polipropylenu odpornego na wysoka temperaturę (110°C) PP-HT. Do przepompowni V1 prowadzi utwardzony dojazd z ul. Piaskowej.

Przepompownia zaopatrzona jest w przyłącze i instalację wodociągową dostarczającą wodę na cele sanitarne (zasilanie węzła sanitarnego) , bytowo-gospodarczych (zawory czerpalne DN20) oraz p.poż (hydrant nadziemny DN80).

W przepompowni V1 funkcjonuje system monitoringu, kontrolujący pracę wszystkich zaworów podciśnieniowych podłączonych do sieci kanalizacji obsługiwanej przez przedmiotową przepompownię oraz pracę urządzeń technologicznych w samej przepompowni.. System monitorowania komunikuje się w sposób ciągły z zaworami i za pomocą transmisji cyfrowej odbywającej się poprzez kabel ułożony wzdłuż istn. rurociągów kanalizacji podciśnieniowej. W przypadku awarii wysyłane są komunikaty alarmowe za pomocą sms. Istniejący system monitoringu realizuje kontrolę wszystkich niezbędnych parametrów pracy przepompowni w centralnej dyspozytorni zlokalizowanej w oczyszczalni ścieków.

Na czas remontu lub konserwacji istniejącego zbiornika podciśnieniowego, dopływające ścieki zostaną przekierowane do projektowanego zbiornika podciśnieniowego poprzez rurociągi podciśnieniowe wpięte do istn. rurociągów przed ścianą budynku przepompowni próżniowej V1. W celu zapewnienia możliwości niezależnej pracy obydwu zbiorników próżniowych na rurociągach zostaną zainstalowane zasuwy odcinające:

- zasuwy kołnierzowe o zab. krótkiej (rurociągi kanalizacyjne) z miękkim uszczelnieniem DN250 (1szt); DN150 (2szt.); DN125(2szt.), równoprzelotowe,
- przepustnice centryczne międzykołnierzowe (rurociąg powietrza) z miękkim uszczelnieniem do medium gazowego DN150 (2szt.)

Ścieki z proj. zbiornika podciśnieniowego odpompowywane będą pompami tłocznymi znajdującymi się wewnątrz tego zbiornika rurociągiem tłocznym PE 100 SDR11 Dz 140x12,7 oraz istniejącym rurociągiem tłocznym PE PN10 Dz180x13,3 mm do studni rozprężnej zlokalizowanej przy Zakładach przetwórstwa mięsnego „GROT”.

3.2 Zbiornik podciśnieniowy

Doboru zbiornika i urządzeń dokonano dla następujących ilości ścieków (zgodną Projektem Budowlanym pt. ”Przepompownia V1 wraz z kolektorem tłocznym – Etap 2a”, czerwiec 2005):

Bilans ścieków przyjęto zgodnie z projektem budowlanym dla przepompowni próżniowej V1:

- średnia dobową ilość ścieków: $Q_{\text{śrd}} = 352,49 \text{ m}^3/\text{doba}$
- średnia godzinowa ilość ścieków: $Q_{\text{śrh}} = 23,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalna godzinowa ilość ścieków: $Q_{\text{hmax}} = 16,32 \text{ l/s} = 58,75 \text{ m}^3/\text{h}$

Zbiornik podciśnieniowy z pompami tłocznymi i szafa zasilająca – sterownicza zostały dobrane i wyspecyfikowane na podstawie oferty przykładowej firmy.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych dostawców o równorzędnych parametrach technicznych i jakościowych.

Pionowy, okrągły zbiornik będzie zabudowany w ziemi. Zastosowany będzie zbiornik stalowy o pojemności całkowitej 10 m^3 , średnicy wewnętrznej 2,5 m, zabezpieczony warstwą ochronną zewnątrz i wewnątrz w postaci powłoki antykorozyjnej.

Ze względu na konieczność zabudowy zbiornika w ziemi, aby umożliwić dostęp do armatury, zaprojektowano przykrycie zbiornika żelbetową, okrągłą komorą nadzbiornikową. Komora nadzbiornikowa to gotowy prefabrykat żelbetowy o średnicy wewnętrznej 2,5 m, z płytą przykrywającą i kwadratowym wjazdem (1,0 x 1,0 m) oraz zabudowaną rurą wywiewną.

W górnej części zbiornika podciśnieniowego zastosowano jako żelbetowy pierścień dociążający fundament komory nadzbiornikowej stanowiący również zabezpieczenie zbiornika przed wypchnięciem z ziemi przez wody gruntowe. Komora wystaje nad powierzchnię terenu na wysokość ok. 0,4 m.

Zastosowane rozwiązania umożliwiają demontaż i wymianę pompy w zbiorniku podciśnieniowym w czasie nie dłuższym niż 4 godziny.

Podciśnienie w zbiorniku (i w sieci kanalizacji podciśnieniowej) utrzymywane będzie istn. pompami próżniowymi zlokalizowanymi wewnątrz budynku technicznego. Odessane powietrze odprowadzane jest przez pompy próżniowe do biofiltra w celu oczyszczenia z odorów, a następnie usuwane jest do atmosfery.

Przewidziano dostawę zbiornika z kompletnym wyposażeniem, w tym w system kontroli pracy, odpowiedni do pracy w warunkach podciśnienia z możliwością łatwego sprawdzenia lub wymiany pomp. Zbiornik musi mieć możliwość dokonania rewizji wewnętrznej.

3.3 Pompy tłoczne ścieków, zatapialne

Zatapialne pompy tłoczne (2 szt.), będą umieszczone w dolnej strefie zbiornika podciśnieniowego, w pozycji pionowej. Zadaniem pomp tłocznych jest transport (przetłaczanie) ścieków ze zbiornika podciśnieniowego, projektowanym nowym odcinkiem i istniejącym rurociągiem tłocznym do studni rozprężnej (przy Zakładach przetwórstwa mięsnego „GROT”).

Przewidziano zastosowanie pomp z wirnikiem z wolnym przelotem umożliwiającym pracę w warunkach podciśnienia, bez kawitacji i przystosowanych do częstotliwości załączania co najmniej 12 razy w ciągu godziny. Sterowanie pracą pomp realizowane jest automatycznie w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku podciśnieniowym.

Dla nominalnych warunków eksploatacji przewiduje się pracę jednej pompy a druga stanowi rezerwę. Wydajność jednej pompy wynosi: $Q = 16,3 \text{ l/s}$, wysokość podnoszenia wynosi: $H = 17,1 \text{ msw}$, moc znamionowa silnika pompy: $N = 7,5 \text{ kW}$.

Sterowanie pracą pomp realizowane jest automatycznie w funkcji poziomu ścieków w zbiorniku przy pomocy analogowej sondy oraz wyłącznika pływakowego.

Podstawowe informacje/parametry wyświetlane są na wyświetlaczu operatorskim w szafie zasilająco – sterowniczej i mogą być zmieniane za pomocą klawiatury. Nastawy te mogą być zmieniane przez upoważnionego pracownika obsługi w konsultacji z dostawcą technologii.

Dla każdej pompy przewidziano sterowanie ręczne oraz automatyczne (przełącznik kluczowy). Zasadniczo powinien być wybierany automatyczny tryb pracy, ręczny przeznaczony jest głównie do prób testowych.

Pompy posiadają czujnik temperatury. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury pompa zostanie wyłączona i blokowana przed ponownym załączeniem, na wyświetlaczu pojawi się alarm.

3.4 Istniejące pompy próżniowe

Projektowany zbiornik podciśnieniowy będzie podłączony do istniejących pomp próżniowych zlokalizowanych w budynku technicznym przepompowni V1. Zadaniem pomp próżniowych jest wytwarzanie podciśnienia w zbiorniku podciśnieniowym i w sieci kanalizacji podciśnieniowej.

W zbiorniku i w sieci utrzymywane jest podciśnienie. Podciśnienie to wytwarzane jest jednocześnie w całej sieci. Ścieki i powietrze dostają się porcjami lub w postaci mieszaniny do zbiornika podciśnieniowego, skąd zanieczyszczone powietrze odorami jest odsysane przez pompy próżniowe i dalej odprowadzane do biofiltra w celu oczyszczenia.

Pompy próżniowe będą pracować w automatycznym układzie regulacji od monitorowanego podciśnienia w zbiorniku podciśnieniowym.

3.5 Zestawienie urządzeń i wyposażenia ,zestawienie elementów orurowania

Zestawienie urządzeń i wyposażenia zamieszczono w tabeli 3.4-1, zestawienie elementów orurowania w tabeli 3.4-2.

Tab. 3.5-1 Zestawienie urządzeń i wyposażenia

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Dostawca
A-1	Zbiornik podciśnieniowy, D=2,5 m, V=10 m ³ , kompletny z orurowaniem przyzbiornikowym i wyposażeniem	kpl.	1	Dostawca technologii
A-1.1	Pompa tłoczna ścieków zatapialna Q = 16,3 l/s; H = 17,1 msw, N = 7,5 kW, U = 400 V	szt.	1	Dostawca technologii
A-1.2	Pompa tłoczna ścieków zatapialna Q = 16,3 l/s; H = 17,1 msw, N = 7,5 kW, U = 400 V	szt.	1	Dostawca technologii
A-1.3	Komora nadzbiornikowa	szt.	1	Wykonawca robót budowlanych, wg proj. nr 169T18-PW2
A-1.3-1	Fundament komory nadzbiornikowej	szt.	1	Wykonawca robót budowlanych, wg proj. nr: 169T18-PW2
A-2	Szafka zasilająco - sterownicza (SZS), b = ok. 0,5 m, wisząca lub na postumencie (stojaku) o wys. min. 0,5 m	kpl.	1	Dostawca technologii
A-3	Studzienka odwodnieniowa PE □315, trzon studz. z rury karbowanej zwieńczonej włazem żeliwnym kl. D400 osadzonym na rurze teleskopowej	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych, wg proj. nr: 169T18-PW2
A-3.1	Odwodnienie komory nadzbiornikowej - Rura PVC-U Dz110 wraz z włączeniem do studzienki poprzez wkładkę in situ dla rury Dz110, L=2.0m	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych, wg proj. nr: 169T18-PW2

Tab. 3.5-2 Zestawienie elementów orurowania zbiornika podciśnieniowego

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Zakres robót, uwagi
1.	Rura ciśnieniowa PE100 SDR17 Dz160x9.4	m	40	Wykonawca robót budowlanych
2.	Rura ciśnieniowa PE100 SDR17 Dz280x16,5	m	18	Wykonawca robót budowlanych
3.	Rura ciśnieniowa PE100 SDR11 Dz140x12.7	m	32	Wykonawca robót budowlanych
4.	Mufa elektrooporowa PE100 SDR11 Dz140	szt.	7	Wykonawca robót budowlanych
5.	Mufa elektrooporowa PE100 SDR17 Dz160	szt.	4	Wykonawca robót budowlanych
6.	Mufa elektrooporowa PE100 SDR17 Dz180	szt.	2	Wykonawca robót budowlanych
7.	Mufa elektrooporowa PE100 SDR17 Dz280	szt.	9	Wykonawca robót budowlanych
8.	Kolano elektrooporowe 45° PE100 SDR11 Dz140	szt.	9	Wykonawca robót budowlanych

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Zakres robót, uwagi
9.	Kolano elektrooporowe 45° PE100 SDR17 Dz160	szt.	2	Wykonawca robót budowlanych
10.	Kolano bosc 45° PE100 SDR17 Dz280	szt.	3	Wykonawca robót budowlanych
11.	- Kolano elektrooporowe 90° PE100 SDR11 Dz140 - Tuleja kołnierkowa PE100 SDR17 Dz140 - Kołnier stalowy galwanizowany PN16 DN125/140 - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN125 typu kołnier - tuleja PE - kołnier luźny - 2szt.	szt.	2	Wykonawca robót budowlanych
12.	Kolano elektrooporowe 90° PE100 SDR17 Dz160	szt.	4	Wykonawca robót budowlanych
12.1	- Kolano elektrooporowe 90° PE100 SDR11 Dz160 - Tuleja kołnierkowa PE100 SDR17 Dz160 - Kołnier stalowy galwanizowany PN16 DN150/160 - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN125 typu kołnier - tuleja PE - kołnier luźny	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych
13.	Trójkąt elektrooporowy 90° PE100 SDR17 Dz160	szt.	2	Wykonawca robót budowlanych
14.	Trójkąt elektrooporowy 90° PE100 SDR17 Dz180	szt.	1	Wykonawca robót budowlanych
15.	Trójkąt bosc 45° PE100 SDR17 Dz280	szt.	1	Wykonawca robót budowlanych
16.	Trójkąt bosc 45° PE100 SDR11 Dz140	szt.	1	
17.	Mufa redukcyjna PE100 SDR17 Dz180/140	szt.	1	Wykonawca robót budowlanych
18.	- Zasuwa kołnierkowa o zab. krótkiej z miękkim uszczelnieniem, DN125, PN16 bar wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną do zasuw - Tuleja kołnierkowa PE100 SDR17 Dz140 -2 szt. - Kołnier stalowy galwanizowany PN16 DN125/140 - 2 szt. - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN125 typu kołnier - tuleja PE - kołnier luźny - 2szt.	kpl.	2	Wykonawca robót budowlanych
19.	- Zasuwa kołnierkowa o zab. krótkiej z miękkim uszczelnieniem, DN150, PN16 bar wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną do zasuw - Tuleja kołnierkowa PE100 SDR17 Dz160 -2 szt. - Kołnier stalowy galwanizowany PN16 DN150/160 - 2 szt. - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN150 typu kołnier - tuleja PE - kołnier luźny - 2szt.	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych
20.	- Zasuwa kołnierkowa o zab. krótkiej z miękkim uszczelnieniem, DN150, PN16 bar wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną do zasuw - Tuleja kołnierkowa PE100 SDR17 Dz180 -2 szt. - Kołnier stalowy galwanizowany PN16 DN150/180 - 2 szt. - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN150 typu kołnier - tuleja PE - kołnier luźny - 2szt.	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych

Poz.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Zakres robót, uwagi
21.	- Zasuwa kołnierзова o zab. krótkiej z miękkim uszczelnieniem, DN250, PN16 bar wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną do zasuw - Tuleja kołnierзова PE100 SDR17 Dz250 -2 szt. - Kołnierz stalowy galwanizowany PN16 DN250/280 - 2 szt. - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN250 typu kołnierz - tuleja PE - kołnierz luźny - 2szt.	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych
22.	- Przepustnica centryczna międzykołnierзова z miękkim uszczelnieniem do medium gazowego DN150 PN16 wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną do zasuw - Tuleja kołnierзова PE100 SDR17 Dz160 -2 szt. - Kołnierz stalowy galwanizowany PN16 DN150/160 - 2 szt. - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN150 typu kołnierz - tuleja PE - kołnierz luźny - 2szt.	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych
23.	- Przepustnica centryczna międzykołnierзова z miękkim uszczelnieniem do medium gazowego DN150 PN16 wraz z dźwignią DN150 - Tuleja kołnierзова PE100 SDR17 Dz160 -2 szt. - Kołnierz stalowy galwanizowany PN16 DN150/160 - 2 szt. - zestaw uszczelniająco-mocujący do połączeń DN150 typu kołnierz - tuleja PE - kołnierz luźny - 2szt.	kpl.	1	Wykonawca robót budowlanych
24.	Tuleja ochronna, rura stalowa S-P-CZ-B1-219,1x6,3, G205, L=0.4m wraz z uszczelnieniem do bezciśnieniowych, szczelnych przepustów rurowych z uwzględnieniem wodo i gazoszczelności.	kpl	1	Wykonawca robót budowlanych
25.	Tuleja ochronna, rura stalowa S-P-CZ-B1-159x4,5, G205, L=0,4m wraz z uszczelnieniem do bezciśnieniowych, szczelnych przepustów rurowych z uwzględnieniem wodo i gazoszczelności.	kpl	2	Wykonawca robót budowlanych
26.	Rura PE100 SDR17 Dz110x6.5 - przepust kablowy z przeciągniętym kablem minitoringu lub elektrycznym	m	19	Wykonawca robót budowlanych
27.	Kołano 45° PE100 SDR17 Dz110	szt.	4	Wykonawca robót budowlanych
28.	Systemowe uszczelnienie istn. przejść przez ścianę budynku przepompowni V1 za pomocą zestawu: kit uszczelniający (3 tuby po 310 ml) o właściwościach pęczniących, specjalny aplikator z wężykiem do wtłoczenia kitu w szczeliny wokół rury lub kabla oraz cement hydrauliczny do zamknięcia uszczelnianej przestrzeni.	kpl	8	Wykonawca robót budowlanych
29.	Obejma rurowa DN150 z okładziną, systemem szybkiego zamknięcia z stali ocynkowanej	kpl	4	Wykonawca robót budowlanych
30.	Rura ochronna na istn. kablu eN L=1m, dwudzielna o parametrach jak Arot A110 PS	kpl	2	Wykonawca robót budowlanych

Uwaga: Dopuszcza się zastosowanie elementów innych dostawców o równorzędnych parametrach technicznych i jakościowych.

3.6 Modernizacja istniejących przejść rurociągów przez ściany.

Modernizacja obejmuje istniejące przejścia rurociągów przez ściany:

- rurociąg Dz 40
 - rurociąg Dz 110
 - rurociąg Dz 125
 - rurociągi: Dz 160 - 2 szt.
 - rurociąg Dz 280
- oraz przejścia kabli - 2 szt.

Istniejące uszczelnienia rurociągów należy zdemontować, otwory w ścianach oczyścić i wykonać nowe uszczelnienia od wewnątrz i zewnątrz ściany (za wyjątkiem przejścia kanalizacji sanitarnej Dz 110, które wykonać od wewnątrz). Przewidziano zastosowanie systemowego uszczelnienia w formie zestawu w skład którego wchodzi:

- kit uszczelniający (3 tuby po 310 ml),
- aplikator z wężykiem do wtłoczenia kitu w szczeliny wokół rury,
- cement hydrauliczny do zamknięcia uszczelnianej przestrzeni.

Kit wciska się wokół rury, następnie cementem hydraulicznym po obwodzie wypełniamy pozostałą przestrzeń zamykając kit wewnątrz. Kit bardzo dobrze przylega do różnych podłoży, dodatkową zaletą jest to, że posiada on właściwości pęczniące. Dzięki temu może wypełnić wszelkie mikroszczeliny, przez które woda mogłaby dalej wyciekać.

4. WYTYCZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BRANŻY INSTALACYJNO - INŻYNIERYJNEJ I TECHNOLOGICZNEJ

- 1) Zabudowę urządzeń i wyposażenia należy wykonać zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę Projektem organizacji robót, projektowanym rozmieszczeniem, wymiarami i pozostałymi wymaganiami określonymi w projekcie i dokumentacjach techniczno - ruchowych urządzeń.
- 2) Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-B-06251 dla deskowań drewnianych i ew. BN-73/9081-02 dla - stalowych.
- 3) Zabudowę pomp tłocznych i orurowania pomp należy wykonać zgodnie z wytycznymi i wymaganiami dostawcy technologii.
- 4) Wytyczne zabudowy zbiornika podciśnieniowego:
 - a) Głębokość zabudowy zbiornika podciśnieniowego wynosi ok. 4,3 m poniżej terenu (wykop ok. 4,7 m poniżej terenu). Poziom wody gruntowej wynosi ok. 2 m poniżej poziomu terenu (może podlegać okresowym zmianom).
 - b) Roboty należy rozpocząć od zabudowy zbiornika podciśnieniowego. Dla zabudowy zbiornika należy przewidzieć wykop w ścianie szczelnej z grodzic stalowych lub winylowych zabitych w obrysie ok. 3,5 x 3,5 m na głębokość ok. 5,3 m poniżej terenu, z rozparciem na wysokości ok. 1 m od góry i ok. 1 m od dna wykopu. Rozwiązania wykonania wykopu w ścianie szczelnej i odwadniania wykopu należy zweryfikować i dostosować do zidentyfikowanego w czasie robot poziomu wód gruntowych.
 - c) Odwadnianie wykopu: pompowe z rząpia (z kręgów betonowych) przegłębionego o ok. 0,5 m z odprowadzeniem do najbliższego rowu. W wykopie wykonać po obwodzie wzdłuż ścianki szczelnej sęczki drenarskie (D50) z odprowadzaniem do rząpia.
 - d) Przed wyłączeniem odwadniania zbiornik należy zbalastować wodą co najmniej do poziomu występowania wody gruntowej.
 - e) Po zabudowie zbiornika podciśnieniowego i podłączeniu rurociągów podciśnieniowych i jego dociążeniu komorą nadzbiornikową z fundamentem można wyłączyć odwadnianie wykopu i rozpocząć realizację pozostałych obiektów.
 - f) Zbiornik należy posadzić na warstwie zagęszczonego piasku o grubości min. 0,2 m, zbiornik należy obsypać warstwą piasku o grubości 0,2 m, obsypkę należy zagęścić.

- 5) Montaż rurociągów układanych w ziemi należy wykonać zgodnie z rozmieszczeniem i zagłębieniem określonymi w dokumentacji projektowej i następującymi wymaganiami:
 - a) układanie rur z tworzyw sztucznych może być prowadzone w temperaturze od +5 do +30°C,
 - b) podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony,
 - c) ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem,
 - d) rurociągi podciśnieniowe z rur PE wykonać z odcinków łączonych metodą zgrzewania elektrooporowego, mufy elektrooporowe stosować w miejscach pokazanych na rysunkach w dokumentacji projektowej, połączenia rur z kształtkami wykonać przez zgrzewanie elektrooporowe (łączenie za pomocą kształtek elektrooporowych, zgodnie z dokumentacją), miejsca połączeń powinny zostać odsłonięte, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu,
 - e) przed zasypaniem wykopu, nad rurociągiem, na wykonanej warstwie obsytki ułożyć taśmę identyfikacyjno-ostrzegawczą z wkładką metaliczną,
- 6) Próby szczelności rurociągów:
 - ⇒ Ułożone rurociągi podciśnieniowe winny być poddawane próbom zgodnie z następującymi wytycznymi:
 - przed przeprowadzeniem próby próżniowej należy dokonać sprawdzenia celem upewnienia się, czy urządzenia do prowadzenia prób są w dobrym stanie i właściwie zamocowane,
 - próby rurociągów winny przebiegać zgodnie z normą DIN EN 1091, Załącznik B,
 - rurociągi podciśnieniowe należy poddawać próbom jedynie przy zastosowaniu próżni a nie ciśnienia,
 - podczas prób wszystkie otwarte przyłącza winny być zamknięte korkami gumowymi, zamknięte pokrywkami zaopatrzonymi w o-ringi lub nadmuchiwany balonikami próbnymi,
 - dopuszczalny spadek podciśnienia w czasie prób winno się korygować o zmiany w temperaturze i ciśnieniu barometrycznym zachodzące w toku próby, temperaturę oraz ciśnienie barometryczne należy zapisać na początku i na końcu każdej próby.
 - ⇒ Badanie przejściowe szczelności rurociągów podciśnieniowych: zaczopować wszystkie otwarte odgałęzienia korkami gumowymi lub tymczasowymi przykrywkami (założonymi na rurę przy pomocy złączek tymczasowych), rury należy poddać podciśnieniu 70 (±5) kPa i ustabilizować przez 30 minut, w ciągu godziny w okresie dwugodzinnych badań spadek nie powinien być większy niż 1% podciśnienia,
 - ⇒ Próby szczelności rurociągu tłoczego: szczelność rurociągu powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego nie mniej niż 1 MPa.
 - ⇒ Przeprowadzone próby szczelności rurociągów należy udokumentować protokołem z badań.

5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

WYKAZ RYSUNKÓW CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ

Lp.	Wyszczególnienie	Numer
1.	Schemat zasilania pomp tłocznych zbiornika podciśnieniowego	169T18-PB/E1-01
2.	Plan zasilania pomp tłocznych zbiornika podciśnieniowego	169T18-PB/E1-02
3.	Rysunek montażowy dodatkowego wyposażenia w rozdz. RG dla zasilania pomp tłocznych	169T18-PW1/E-01

5.1 Zakres opracowania

Zakres branży elektrycznej obejmuje zasilanie elektryczne pomp tłocznych zabudowanych w dodatkowym zbiorniku podciśnieniowym, przewidzianym do zabudowy w istniejącej Pompowni VI w Rzgowie, w tym:

- wyposażenie dodatkowego pola odpływowego w istniejącej rozdzielnicy głównej RG,
- ustawienie projektowanej szafki zasilająco-sterowniczej 400/230V- **SZS** dodatkowego zbiornika podciśnieniowego z pompami tłocznymi (zakres dostawy zbiornika z pompami tłocznymi)
- zasilanie szafki zasilająco-sterowniczej **SZS** z rozdzielnicy **RG**,

- zasilanie pomp tłocznych zbiornika podciśnieniowego z szafy zasilająco – sterowniczej SZS - (zakres dostawy zbiornika podciśnieniowego z pompami tłocznymi)

Schemat ideowy zasilania dodatkowego zbiornika podciśnieniowego z pompami tłocznymi pokazano na rys. nr 169T18-PB/E1-01.

5.2 Parametry techniczne odbiorników

Zestawienie odbiorników energii elektrycznej:

- pompa tłoczna - 2 szt.: $P = 2 \times 7,5 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
- aparatura sterowniczo-sygnalizacyjna: $P = 1 \text{ kW}$

Wszystkie urządzenia w dodatkowym zbiorniku podciśnieniowym zasilane będą z szafy zasilająco – sterowniczej SZS (szafa i kable zasilające i sterownicze stanowią zakres dostawy zbiornika podciśnieniowego z pompami tłocznymi).

Szafka zasilająco - sterownicza (SZS) zasilana będzie z istniejącej rozdzielniczy głównej (RG), która posiada zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego z układem automatycznego przełączania na zasilanie awaryjne przy zaniku napięcia w sieci.

5.3 Istniejące zasilanie zewnętrzne Pompowni V1

Istniejące zasilanie rozdzielniczy głównej 400/230V -RG Pompowni V1, wykonane zostało (na podstawie projektu firmy „B-Act” Sp. z o.o. w Bydgoszczy z 2005r) ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 30720, poprzez Złącze Kablowo-Pomiarowe ZK-1+2TL. Pompownia posiada również zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego, poprzez szafę SZR (Automatycznego układu Samoczynnego Załączania Rezerwy).

Schemat zasilania pokazano na rys. nr 169T18-PB/E1-01.

5.4 Szafka zasilająco-sterownicza pomp tłocznych – SZS

Projektowany zbiornik z pompami tłocznymi, wyposażony będzie przez producenta we własną szafkę zasilająco-sterowniczą SZS, zabudowaną w pomieszczeniu piwnicy Pompowni V1 (na poz. -3,1m).

Wyposażenie szafki SZS oraz zasilanie z niej pomp tłocznych zbiornika, wchodzi w zakres dostawy zbiornika z pompami tłocznymi.

Szafka SZS pomp tłocznych zasilona będzie z szafki rozdzielniczy głównej RG Pompowni V1, usytuowanej na poz. +0,15m, kablem YKYżo 5x16mm², prowadzonym po ścianie wewnętrznej pompowni w korytku kablowym. Plan trasy kabla zasilającego pokazano na rys. nr 169T18-PB/E1-02.

Dla zasilania szafki SZS pomp tłocznych, w rozdzielniczy głównej RG należy dobudować dodatkowe pole odpływowe, wyposażone w rozłącznik bezpiecznikowy 3 biegunowy, o prądzie znamionowym 160A i 3 wkładkami bezpiecznikowymi.

Schemat zasilania pokazano na rys. nr 169T18-PB/E1-01.

5.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa została wykonana zgodnie z obowiązującymi arkuszami normy PN-IEC 60364.

Ochronę podstawową stanowią obudowy o odpowiednim stopniu ochrony, natomiast ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym – szybkie wyłączenie zasilania.

Istniejąca sieć niskiego napięcia, zasilająca urządzenia Pompowni VI z rozdzielniczy głównej RG, pracuje w układzie TN-S (osobnym przewodem PE i N).

Przewód ochronny PE powinien mieć izolację koloru zielono-żółtego. Do przewodu PE podłączyć należy elementy urządzeń elektrycznych, które normalnie nie powinny znaleźć się pod napięciem, takie jak obudowy metalowe tablic rozdzielczych, kołki ochronne gniazd wtyczkowych oraz zaciski ochronne odbiorników elektrycznych instalowanych na stałe.

5.6 Ochrona przeciwprzepięciowe

W rozdzielniczy głównej RG Pompowni V1, zabudowany został zespolony ogranicznik przepięć do sieci klasy B+C, chroniący sieć od przepięć łączeniowych atmosferycznych. Zabezpieczenie od przepięć atmosferycznych stanowi także istniejąca instalacja odgromowa pompowni.

5.7 Obliczenia

1). Dobór kabla zasilającego szafę SZS

Dane : $P_m = 16 \text{ kW}$; $U = 400/230\text{V}$; $l = 12\text{m}$

Prąd maksymalny :

$$I_m = 16 / (\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93) = 24,9 \text{ A}$$

Zabezpieczenie w polu odpływowym : **50A/gG**

Uwzględniając, rezerwę mocy oraz dopuszczalny spadek napięcia, dobrano kabel typu **YKY 5x16mm²** o obciążalności $84 \times 0,9 = 75,6\text{A}$.

2). Sprawdzenie doboru kabla na nagrzewanie i zabezpieczenia linii

Reguła prądu znamionowego (wg PN – IEC 60364-4-43 pkt 433.2.1)

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

oraz:

$$1,45 \cdot I_z > 1,6 \cdot I_n$$

gdzie:

I_B - prąd spodziewanego obciążenia

I_z - obciążalność długotrwała kabla

I_n - znamionowy prąd zabezpieczenia (wkładka bezpiecznikowa **50A/gG**)

$$I_B = 24,9 \text{ A} < I_n = 50\text{A} < I_z = 75,6\text{A}$$

$$1,45 \cdot 75,6 = 109,6\text{A} > 1,6 \cdot 50 = 80\text{A}$$

Linia zasilająca spełnia wymagania normy zabezpieczenia obwodu przed prądami przeciążeniowymi.

3). Sprawdzenie skuteczności ochrony p. porażeniem.

Sprawdzenia dokonano zakładając zwarcie jednofazowe na wejściu kabla do szafy SZS.

Rezystancja pętli zwarcia **R_p** wyniesie :

- transformator 400 kVA 0,0047 Ω
- linia kablowa 4x240 mm² AL. ze ST do ZKP; $l = 642 \text{ m}$ 1,6692 Ω
- linia kablowa 5x50 mm² Cu. z ZKP do RG; $l = 49 \text{ m}$ 0,0363 Ω
- linia kablowa 5x16 mm² Cu. z RG do SZS; $l = 12 \text{ m}$ 0,0281 Ω

RAZEM: **1,7383 Ω**

$$\text{Prąd zwarcia wyniesie: } I_z = 0,8 \times U_f / R_p = 0,8 \times 230 / 1,7383 = 249,22 \text{ A}$$

Prąd wyłączenia wkładki bezpiecznikowej **WTN00 50A/gG** dla $t = 5 \text{ sek.}$ wyniesie:

$$I_w = k \times I_b = 4,5 \times 50 \text{ A} = 225 \text{ A}$$

$$I_z = 249,22 \text{ A} > I_w = 225\text{A}$$

Skuteczność ochrony p. porażeniem zgodnie z obliczeniami jest zapewniona.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające.

5.8 Zestawienie materiałów i robót

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Oznaczenie	Uwagi
Wyposażenie dodatkowego pola odpływowego w rozdzielnicy RG pompowni VI				
1.	Rozłącznik izolacyjny, bezpiecznikowy, 3 biegunowy, do montażu na szynie TH-35, do odejścia kablem z dołu, o parametrach jak typ RBK 000-E-SD	1 kpl.	F6	
2.	Wkładka bezpiecznikowa, topikowa o działaniu zwłocznym o parametrach jak typ WTNH 000-50A/gG Napięcie znamionowe; 500V,	3 szt.	F6	Wyposażenie rozłącznika
3.	Szyna montażowa do aparatury modułowej o parametrach jak typ TH-35	0,5m		Do montażu w RG
Montaż szafki SZS pomp tłocznych				
4.	Montaż szafki zasilająco sterowniczej pomp tłocznych– SZS w pomieszczeniu na poz. -3,1, istniejącej pompowni VI (szafka w dostawie zbiornika z pompami tłocznymi)	1 kpl.	SZS	Zakres dostawcy zbiornika z pompami
Zasilanie elektryczne szafki SZS pomp tłocznych z rozdzielnicy RG				
5.	Kabel elektroenergetyczny , z żyłami miedzianymi, w izolacji i powłoce polwinitowej, typ: YKYżo 5 x 16 mm² napięcie znamionowe: 1 kV	12 m		
6.	Korytka kablowe perforowane, montowane do ściany pomieszczenia pompowni o parametrach jak typ K100/42	8		
7.	Przeprowadzenie kabla istniejącym przepustem w stropie	1 szt.		
8.	Oznacznik kablowy PCV	3 szt.		

6. ZAKRES ROBÓT DOSTAWCY TECHNOLOGII I WYKONAWCY ROBÓT BUDOWLANYCH

Organizacja i sposób wykonywania robót budowlanych i montażowych musi zapewnić możliwość funkcjonowania istniejącego systemu kanalizacji.

6.1 Zakres dostawcy technologii

Zakres dostawcy technologii obejmuje:

- dostawę zbiornika podciśnieniowego i pomp tłocznych wraz z orurowaniem zbiornikowym i wyposażeniem,
- dostawę szafki zasilająco - sterowniczej,
- montaż pomp tłocznych w zbiorniku, orurowania zbiornikowego i wyposażenia,
- montaż wyposażenia szafki zasilająco - sterowniczej, kabli zasilających i sterowniczych pomiędzy szafka a zbiornikiem,
- włączenie zbiornika podciśnieniowego do istniejącego systemu sterowania pracą pomp próżniowych (zakres branży AKPiR)

- włączenie nowych pomp tłocznych do istniejącego systemu koordynacji pracy pompowni V1 i V2 (zakres branży AKPiR),
- włączenie nowego zbiornika podciśnieniowego z pompami tłocznymi do istniejącego systemu nadzoru i wizualizacji parametrów pracy na oczyszczalni ścieków w Rzgowie (zakres branży AKPiR),
- rozruch pompowni próżniowej dla warunków eksploatacji z nowym zbiornikiem podciśnieniowym oraz przeszkolenie operatorów.

6.2 Zakres wykonawcy robot budowlanych

Zakres wykonawcy robot budowlanych obejmuje:

- wykonanie wykopu (w ścianie szczelnej z odwadnianiem) i podłoża dla posadowienia zbiornika podciśnieniowego, posadowienie zbiornika,
- wykonanie fundamentu dla komory nadzbiornikowej (branża budowlano - konstrukcyjna),
- zabudowa komory nadzbiornikowej i montaż jej wyposażenia (branża budowlano - konstrukcyjna),
- ułożenie i podłączenie przewodów powietrznego, przewodów podciśnieniowych i przewodów tłocznych, wykonanie przepustów kablowych od zbiornika do budynku, wciągnięcie kabli zasilających pompy oraz kabli sygnalizacyjnych,
- podłączenie zasilania elektrycznego nowej skrzynki zasilająco - sterowniczej pomp tłocznych w istniejącej rozdzielnicy głównej, ułożenia kabla zasilającego pomiędzy rozdzielnicą główną a skrzynką zasilająco - sterowniczą nowych pomp tłocznych (branża elektryczna),
- modernizacja uszczelnień istniejących przejść rurociągów przez ściany,
- przebudowa istniejącego ogrodzenia, wykonanie nawierzchni z kostki betonowej na części terenu (branża budowlano - konstrukcyjna).