



**Projektowanie i Nadzór PiN**  
**Andrzej Wygonowski**  
 ul. Wyspiańskiego 44  
 tel/biuro 0896466382  
 kom. 0501384609  
 email-pinostroda@o2.pl

## Projekt budowlany uzbrojenia terenu

**NAZWA INWESTYCJI: BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ ZE STACJAMI  
 PODNOSZENIA CIŚNIENIA NA TERENIE GMINY BISZTYNEK**

**OBIEKT: SIEĆ WODOCIĄGOWA BISZTYNEK – ŁĘDŁAWKI, BISZTYNEK – SĘKITY ORAZ  
 PRZEBUDOWA SPC BISZTYNEK STARE OSIEDLE, SPC UL. SŁONECZNA W BISZTYNKU, SPC  
 KSIĘŻNO, BUDOWA SPC W TROSKOWIE, BUDOWA SPC UL. KOLEJOWA BISZTYNEK.**

**ADRES: . dz. nr geod. 153/1, 153 , 91 obręb ewid. 0001 m. Bisztynek, gm. Bisztynek; Dz. nr geod. 154/8, 154/4, 154/7, 157, obręb ewid. 0002 m. Bisztynek, gm. Bisztynek; Dz. nr geod. 142, 131, 129/6, 129/3, 129/8, 129/9, 126, 128, 122/2 obręb ewid. 0001 Bisztynek - Kolonia, gm. Bisztynek; dz. nr geod. 31/9, 29, 25/1,25/2, 24/1, 30, 23, 49/3, 48, 31/3, 31/4, 31/8, 142, 131, 129/6, 129/3, 129/8, 129/9, 126, 128, 122/2 obręb ewid. 0001 Bisztynek - Kolonia, gm. Bisztynek; Dz. nr geod. 26, obręb ewid. Księżno, gm. Bisztynek; dz. nr 118/2, 154, 208 obr. Troszkowo gm. Bisztynek.**

**INWESTOR: GMINA BISZTYNEK UL. KOŚCIUSZKI 2, 11-230 BISZTYNEK**

Funkcja	Nazwisko imię	Uprawnienia budowlane	Data opracowania	Podpis
Projektant br. sanitarna	Andrzej Wygonowski 14-100 Ostróda ul. Wyspiańskiego 44	222/89/OL	05. 2016 r.	
Projektant br. Budowlana	mgr inż. Andrzej Konopka 14-100 Ostróda ul. Zamkowa 2/38	294/86/OL	05. 2016 r.	
Projektant Br. Elektryczna	Marek Grendziński Najdymowo 24, 11-300 Biskupiec	135/92/OL	05. 2016r.	
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Kowalewski 14-100 Ostróda Cicha 23	0022/POOS/08	05. 2016 r.	

### Oświadczenie

Oświadczamy, że projekt budowlany i wykonawczy - Sieć wodociągowa Bisztynek–Łędławki, Bisztynek–Sękity oraz przebudowa SPC Bisztynek Stare Osiedle, SPC ul. Słoneczna w Bisztyнку, STC Księżno; Budowa SPC w Troszkowie i na ul. Słonecznej w Bisztyнку - jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

## S P I S T R E Ś C I

<b>2. Materiały służące do opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Zakres opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>4.0 Zestawienie zapotrzebowania na wodę.....</b>	<b>3</b>
<b>5.0 Koncepcja rozwiązania zaopatrzenia w wodę.....</b>	<b>5</b>
<b>6.0 Sieć wodociągowa.....</b>	<b>5</b>
<b>7.0 Punkty poboru wody.....</b>	<b>6</b>
<b>8.0 Ocieplenie instalacji.....</b>	<b>6</b>
<b>9.0. Przewierty zlokalizowane w drogach i ulicach.....</b>	<b>7</b>
<b>10.0 Odwodnienie wykopów.....</b>	<b>7</b>
<b>11.0 Projekt budowy zestawu podnoszenia ciśnienia SPC Troszkowo.....</b>	<b>7</b>
11.4 Opis techniczny budynku kontenerowego.....	11
11.4.1 Konstrukcja nośna kontenera.....	11
11.4.2 Stolarka okienna i drzwiowa .....	11
11.4.3 Wyposażenie kontenera: .....	11
11.4.4 Zakres prac wykonanych na placu budowy przez wykonawcę.....	11
11.5 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.....	12
11.6 Monitoring zestawu hydroforowego.....	12
<b>12.0 Projekt modernizacji zestawu podnoszenia ciśnienia SPC.....</b>	<b>19</b>
<b>ul. Słoneczna w Bisztynku.....</b>	<b>19</b>
12.1 Opis techniczny budynku pompowni.....	22
12.2 Prace modernizacyjne budynku pompowni.....	22
12.3 Wyposażenie pompowni:.....	23
12.4 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.....	23
<b>13.0 Projekt Stacji Podnoszenia Ciśnienia Księżno.....</b>	<b>23</b>
13.4 Opis zabudowy zestawu.....	26
13.5 Wyposażenie komory pompowni: .....	26
13.6 Zakres prac wykonanych na placu budowy przez wykonawcę.....	26
13.7 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.....	27
<b>14.0 Projekt Stacji Podnoszenia Ciśnienia ul. Kolejowa.....</b>	<b>27</b>
14.4 Opis techniczny budynku kontenerowego.....	30
14.5 Konstrukcja nośna kontenera.....	30
14.6 Stolarka okienna i drzwiowa.....	30
14.7 Wyposażenie kontenera: .....	30
14.8 Zakres prac wykonanych na placu budowy przez wykonawcę.....	31
14.9 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.....	31
<b>12.0 Zabezpieczenie drzewostanu.....</b>	<b>35</b>
<b>13.0 Wytyczne realizacji inwestycji.....</b>	<b>35</b>
<b>14.0. Warunki wykonania robót.....</b>	<b>36</b>

Do każdej nazwy firmy, przykładowych znaków towarowych, typów urządzeń, które zostały wymienione w projektach budowlanych, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, przedmiarach robót dodaje się „lub równoważne”. Za „równoważne” rozumie się materiały lub urządzenia o parametrach nie gorszych niż wyszczególnione w ww. opracowaniach.

## OPIS TECHNICZNY

**do projektu budowy Sieci wodociągowej Bisztynek – Łędławki, Bisztynek – Sękity oraz przebudowa SPC Bisztynek Stare Osiedle, SPC ul. Słoneczna w Bisztyнку, SPC Księżno, Budowa SPC w Troszkowie, Budowa SPC ul. Kolejowa Bisztynek.**

### 1. Podstawa opracowania.

Projekt techniczny opracowano na podstawie zlecenia Miasta i Gminy Bisztynek oraz zawartej umowy z dn 4 marca 2016 r.

### 2. Materiały służące do opracowania.

- 2.1 Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dn. 10. 05. 2016 r.
- 2.2 Dane do obliczeń uzyskane od Inwestora.
- 2.3 Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:1000 dla terenu objętego inwestycją
- 2.4 Wizja i pomiary w terenie.
- 2.5 Warunki techniczne uzyskane od dostawcy wody.
- 2.6 Oświadczenia właścicieli i deklaracja zgody na wejście na grunt.
- 2.7 Uzgodnienia z Urzędem Miejskim w Bisztyнку.

### 3. Zakres opracowania.

W celu uporządkowania gospodarki wodociągowej w gminie Bisztynek projektuje się budowę sieci wodociągowej Bisztynek – Łędławki, Bisztynek – Sękity. W celu poprawy parametrów hydraulicznych istniejących sieci zlokalizowanych na terenie gminy Bisztynek projektuje się modernizację SPC w Bisztyńki ul. Słoneczne, SPC Bisztynek Stare Osiedle, SPC Księżno oraz budowę nowej SUW W miejscowości Troszkowo.

Dla celów projektowych sporządzono bilans wodny dla stałych mieszkańców i dla okresu perspektywicznego.

### 4.0 Zestawienie zapotrzebowania na wodę.

Zapotrzebowanie na wodę obliczono na podstawie norm zużycia wody zgodnie z zarządzeniem Nr. 1 Ministra Rolnictwa z dnia 5 stycznia 2004 r. oraz z danych uzyskanych z Urzędu Miejskiego w Bisztyнку.

Zapotrzebowanie wody na cele p.poż. do zewnętrznego gaszenia pożaru dla jednostek osadniczych do 2000 mieszkańców przyjęto 10 l/s.

Perspektywiczne potrzeby wodne projektowanych do zwodociągowania gospodarstw wynoszą:  
Liczba mieszkańców wsi:

**Bilans rozbioru wody dla zestawu hydroforowego Stare Osiedle**

Lp.	Miejscowość	Ludność	Qśr./dobowe[m3]	Q max/dobowe [m3]	Qmax/godz. [m3]	Qmax l/sek.
1	2	3	4	5	6	7
12	Sułowo	126	18,9	24,57	2,21	0,61
20	Kokoszewo	21	3,15	4,10	0,37	0,10
21	Krzewina,	63	9,45	12,29	1,11	0,31
30	Wązławki	377	56,55	73,52	6,62	1,84

<b>RAZEM</b>	<b>587</b>	<b>88,05</b>	<b>114,47</b>	<b>10,30</b>	<b>2,86</b>
--------------	------------	--------------	---------------	--------------	-------------

**BILANS ROZBIORU WODY DLA ZESTAWU HYDROFOROWEGO Troszkowo dz. 118/2**

Lp.	Miejscowość	Ludność	Qśr./dobowe [m3]	Q max/dobowe [m3]	Qmax/godz. [m3]	Qmax l/sek.
1	2	3	4	5	6	7
1	Dąbrowa	55	8,25	10,73	0,97	0,27
2	Księżno	99	14,85	19,31	1,74	0,48
3	Łądek	65	9,75	12,68	1,14	0,32
4	Prosity	252	37,8	49,14	4,42	1,23
6	Biegonity	20	3	3,90	0,35	0,10
7	Kokoszewo	21	3,15	4,10	0,37	0,10
8	Krzewina,	63	9,45	12,29	1,11	0,31
<b>RAZEM</b>		<b>575</b>	<b>86,25</b>	<b>112,13</b>	<b>10,09</b>	<b>2,80</b>

**BILANS ROZBIORU WODY DLA ZESTAWU HYDROFOROWEGO Księżno dz. 120**

Lp.	Miejscowość	Ludność	Qśr./dobowe [m3]	Q max/dobowe [m3]	Qmax/godz. [m3]	Qmax l/sek.
1	2	3	4	5	6	7
2	Księżno	99	14,85	19,31	1,74	0,48
4	Prosity	252	37,8	49,14	4,42	1,23
6	Biegonity	20	3	3,90	0,35	0,10
<b>RAZEM</b>		<b>371</b>	<b>55,65</b>	<b>72,35</b>	<b>6,51</b>	<b>1,81</b>

**ILBANS ROZBIORU WODY DLA ZESTAWU HYDROFOROWEGO ul. Słoneczna**

Lp.	Miejscowość	Ludność	Qśr./dobowe [m3]	Q max/dobowe [m3]	Qmax/godz. [m3]	Qmax l/sek.
1	2	3	4	5	6	7
1	Bisztynek-Kolonia	150	22,5	29,25	2,63	0,73
2	Dąbrowa	55	8,25	10,73	0,97	0,27
4	Księżno	99	14,85	19,31	1,74	0,48
5	Łądek	65	9,75	12,68	1,14	0,32
10	Prosity	252	37,8	49,14	4,42	1,23
14	Troszkowo	256	38,4	49,92	4,49	1,25
18	Biegonity	20	3	3,90	0,35	0,10
20	Kokoszewo	21	3,15	4,10	0,37	0,10
21	Krzewina,	63	9,45	12,29	1,11	0,31
22	Łąblawki	48	7,2	9,36	0,84	0,23

<b>RAZEM</b>	<b>1029</b>	<b>154,35</b>	<b>200,66</b>	<b>18,06</b>	<b>5,02</b>
--------------	-------------	---------------	---------------	--------------	-------------

## **5.0 Koncepcja rozwiązania zaopatrzenia w wodę.**

Źródłem wody dla projektowanego wodociągu będzie istniejąca sieć wodociągowa w Bisztyнку oraz istniejące ujęcie.

Projektowany wodociąg Bisztynek – Łędlawki włączony będzie do sieci wodociągowej żel Dn 125 mm przy ul. Kolejowej dz. Nr 153/1 obr. 1 Bisztynek oraz połączony z wodociągiem w Łędlawkach dz. Nr 122/2.

Projektowany wodociąg Bisztynek – Sękity włączony będzie do sieci wodociągowej PCW Dn 90 mm na terenie komunalnego wysypiska dz. Nr.1/49/3 Bisztynek oraz połączony z wodociągiem na terenie Starego Osiedla dz. Nr 23.

Dla poprawy parametrów hydraulicznych istniejącej sieci projektuje się modernizację stacji podnoszenia ciśnienia ul. Słoneczna, Księżna gm. Bisztynek (Bisztynek Stare Osiedle) oraz budowę nowej SPC w Troszkowie.

## **6.0 Sieć wodociągowa.**

Projektuje się wykonanie sieci wodociągowej w układzie rozgałęzonym z rur PE klasy 100  $\varnothing$  110mm SDR17 w/g PN 81/C-89204 na ciśnienie PN 1.0 MPa.

Przebieg sieci przedstawiono na planie sytuacyjno - wysokościowym w skali 1 : 500.

Do montażu należy zastosować rury HDPE 100 na ciśnienie robocze 1.0 MPa łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Przyjmuje się zastosowanie kształtek z PE zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo i kołnierzowych wg. PN-76/C-89202. Montaż rurociągu z PE wykonać należy zgodnie z Instrukcją wykonania i odbioru zewnętrznych przewodów z rur PE. Ministerstwo Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska oraz wymaganiami normy PN-81/B-10725.

Przyłącza wodociągowe projektuje się wykonać z rur PE 80 SDR 17.6 o średnicy 32 i 40 mm. Łączenie rur przez zgrzewanie doczołowe i kształtki PE elektrooporowe.

Minimalna głębokość posadowienia rurociągu zgodnie z BN 86/9192 /3 powinna wynosić 1.6m licząc od wierzchu rury do powierzchni terenu.

Uzbrojeniem odcinającym sieci wodociągowej będą zasuwy żeliwne wg PN-84/M-74034 figura 002 w.g PN/M - 74006 śr.80mm. Hydranty p- poź przyjęto jako nadziemne śr. 80mm wg. PN-89/M-74091. Rozmieszczenie hydrantów w zwartej zabudowie max co 150m a w zabudowie kolonijnej przy każdym gospodarstwie.

Hydranty oraz zasuwy należy obrukować prefabrykowanymi płytami betonowymi na podsypce z piasku. Hydranty montować na podsypce żwirowej dla właściwego odwodnienia hydrantu,.

Przejście pod drogą gruntową oraz brukową wykonać przekopem połówkowym w rurze ochronnej. Przejście pod ciekami wodnymi w rurze ochronnej pod dnem rowu na głębokości 1.0m od dna.

Napotkane urządzenia melioracyjne bez względu na stan techniczny należy doprowadzić do pierwotnego stanu( używalności).

Przewierty pod drogami i innymi przeszkodami wykonać z rur stalowych gładkich bez szwu śr. 114. 168, 219 i 278mm typu B ze stali R z powłoką ZO2 i WM wg PN-80/H-74219

Łączenie rur poprzez spawanie elektryczne doczołowe. Miejsca spawów oczyścić do II kl i zabezpieczyć powłoką asfaltowo-gumową ZOG2

Końce rur ochronnych należy uszczelnić korkiem sporządzonym z sznura smołowego i olkitu Z niszszego końca rury ochronnej należy wyprowadzić rurkę kontrolną śr.20mm zakończoną skrzynką uliczną. Skrzynki obetonować w formie prefabrykowanej płyty żelbetonowej o wym. 0.8\*0.8 m gr0.08 Dla przyłączy wodociągowych przechodzących przez drogę gruntową zastosowano rury osłonowe z PCW śr.100mm.

Wszystkie węzły na przewodzie wodociągowym tj. łuki, kolana, trójniki i zasuwy należy zabezpieczyć blokami oporowymi zgodnie z BN-81/9192-04,05

Wykonane odcinki wodociągu należy poddać badaniom szczelności oraz próbie ciśnienia zgodnie z PN-81/B-10725 Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania przy odbiorze.

Przed oddaniem do eksploatacji wykonać płukanie i chlorowanie sieci zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami użytkownika sieci.

#### Roboty ziemne

Trasę projektowanej sieci należy wyznaczyć geodezyjnie w oparciu o część graficzną projektu. Wykopy przyjmuje się jako mechaniczne szerokoprzestrzenne wykonane koparką o poj. łyżki  $0.25\text{m}^3$  ( $0.15\text{m}^3$  dla przyłączy). W rejonie występowania uzbrojenia lub miejscach włączenia oraz przy budynkach wykopy wykonać ręcznie pod nadzorem właściciela danego urządzenia lub obiektu.

Zasuwy, hydranty, nawiertki, i rurki kontrolne zamontowane na rurach osłonowych należy trwale oznakować tabliczkami informacyjnymi zgodnie z PN-86/B-09700.

- **długość trasy projektowanej sieci odcinek Kolejowa – Łądlawki L=1629 m**

- **długość trasy projektowanej sieci odcinek Stare Osiedle - Wysypisko L=2063m**

Głębokość ułożenia przewodu zgodnie z BN 86/9192/03 winna wynosić 1.6 m od terenu do wierzch przewodu. Włączenie przewodu do sieci wodociągowej za pomocą nawiertki do rur PCW i PE typu NCS śr 110 mm/5/4". W przypadku lokalizacji włączenia w drodze należy zastosować zasuwę żeliwną śr.50mm figura 002. Nawiertkę i zasuwę należy wyposażyć w obudowę i skrzynkę.

Obudowę zasuwę i nawiertki obrukować prefabrykatem betonowym oraz oznakować.

Rurociągi przebiegające pod drogami montować w rurach osłonowych PCW śr.100mm. Przejście z przewodu PE na stalowy ocynk. wykonać za pomocą typowych złączek i śrubunków. Przyłącze przed oddaniem do eksploatacji należy poddać próbie ciśnienia zachlorować i przepłukać.

Przyłącze z rur PE wykonujemy do przejścia przez fundament budynku, pionowy odcinek przyłącza do wodomierza wykonujemy z rur PE.

### **7.0 Punkty poboru wody.**

W projekcie przewidziano lokalizację przyłączy do dwóch gospodarstw domowych na podstawie ustaleń z właścicielami posesji.

Wykonanie przyłączy we własnym zakresie poszczególnych właścicieli nieruchomości.

Punkty poboru wody zlokalizowane w.g. uzgodnień z właścicielem budynku.

Projektuje się dwa warianty wykonania wewnętrznych instalacji

-wykonanie włączenia do istniejącej instalacji w pomieszczeniu najczęściej gdzie jest istniejące przyłącze. Włączenie wody sieciowej powoduje trwałe odłączenia zasilania lokalnego.

-zakończenie przyłącza studnią wodomierzową

Instalacje wewnętrzne w budynkach wykonać z rur stalowych ocynk. łączonych na złączki gwintowane. Alternatywnie przyjmuje się wykonanie instalacji z rur poliuretanowych.

Wszyscy odbiorcy wody wyposażeni będą w pomiar wody za pomocą wodomierzy skrzydełkowych typu Js 15 z filtrem siatkowym o korpusie żeliwnym odpowiednio do rozbioru wody.

Trwałe odcięcie ujęcia lokalnego jest warunkiem podłączenia wody sieciowej.

### **8.0 Ocieplenie instalacji.**

W budynkach mieszkalnych bez podpiwniczenia oraz inwentarskich projektuje się izolację pionowego odcinka przyłącza przy fundamencie. Izolację wykonać z wełny mineralnej w osłonie z rury PCW 110 kan. Przyłącza wymagające ocieplenia oznaczone są na poszczególnych rys. instalacji wewnętrznych.

## **9.0. Przewierty zlokalizowane w drogach i ulicach.**

Rurociągi sieci wodociągowej posadowione pod ulicami i drogami wykonać metodą przecisku sterowanego poziomego typu HDD. Komory montażowe i kontrolne dla przewiertu wykonane poza granicą pasa drogowego węzłach i miejscach włączenia przyłączy oraz uzbrojenia.

Przewierty sterowane wykonać należy przy pomocy specjalistycznego sprzętu do tego przeznaczonego. W rurze stalowej przeciskowej ułożonej pod jezdnią należy montować rurę przewodowa z PCV lub PE. Rurę przewodowa należy wciągać do rury przyciskowej na podporach dystansowych typu RAD.

Podpory są odporne na korozję i mają zabezpieczenie przed unoszeniem się rury do góry w przypadku dostania się do rury przyciskowej wody gruntowej lub ścieków z rury przewodowej. Końce rur przeciskowych po zmontowaniu w nich rur przewodowych należy uszczelnić pianką poliuretanową.

Lokalizacja, średnica i długość rur ochronnych przedstawiona jest na planach zagospodarowania. Przewierty sterowane pod drogami wykonać przeciskiem sterowanym w stalowych rurach osłonowych przy średnicy rury osłonowej 1.5 raza większej od przewodowej.

## **10.0 Odwodnienie wykopów.**

Ukształtowanie terenu i warunki gruntowo-wodne powodują, że rurociągi sieci wodociągowej w niektórych dolnych odcinkach posadowione są poniżej zwierciadła wody gruntowej. Głębokość posadowienia w wodzie jest różna i waha się około 0,50 m zależnie od pory roku w jakiej kanalizacja będzie budowana. W okresach opadów poziom wody gruntowej może podnieść się. Przewidziano obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej na czas budowy. Odwodnienie wykopów należy wykonać przy pomocy igłofiltrów. Igły należy wpłukać wewnątrz wykopu szerokoprzestrzennego na krawędzi dna wykopu. Igły należy wpłukać po obu stronach wykopu. Wodę z agregatów pompowych należy odprowadzić rurociągami tymczasowymi do drenażu. Zasilanie agregatów pompowych w energię elektryczną odbywać się może z przewoźnych agregatów prądotwórczych lub przy pomocy tymczasowych linii napowietrznych. Sposób rozwiązania będzie zależał od sprzętu odwodnieniowego jakim będzie dysponował wykonawca robót. Projekt zasilania elektrycznego nie wchodzi w zakres opracowania. Przy składaniu oferty na budowę kanalizacji wykonawcy robót muszą uwzględnić koszt zasilania w energię elektryczną agregatów pompowych w dostosowaniu do posiadanych urządzeń.

## **11.0 Projekt budowy zestawu podnoszenia ciśnienia SPC Troszkowo.**

Dla poprawy parametrów hydraulicznych na projektowanej sieci wodociągowej projektuję się zestaw podnoszenia ciśnienia wody zamontowany w projektowanym kontenerze 3.0x2.5 m na dz. Nr 118/2 obr Troszkowo gm. Bisztynek.

Jest to działka we władaniu Gminy Bisztynek.

W stacji podnoszenia ciśnienia (SPC) zestaw hydroforowy będzie podnosić ciśnienie wody do założonej wartości dla parametrów wody do celów p-poż.

### **11.1 Rozwiązania techniczne dotyczące pompowni.**

Przyjmuje się parametry pompowni dla okresu perspektywnego gdy będą podłączone do wodociągu wszystkie gospodarstwa i tereny przyległe.

Teren pompowni geodezyjnie wydzielony z drogą dojazdową od drogi dz. Nr. 208.

Przepompownia będzie wyposażona w kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia wyposażone w wysokociśnieniowe pompy pionowe pracujące przemiennie w systemie automatycznym.

### **11.2 Obliczenie elementów stacji podnoszenia ciśnienia.**

a) Ilość wody bytowo-gospodarczej - stan perspektywiczny dla całego kompleksu.

$$Q_{\max/g} = 5.85 \text{ l/sek}$$

$$Q_{p\text{-}po\text{ż}} = 10.0 \text{ l/sek}$$

$$H_{\text{napływu}} = 15 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{min}} = 50.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{max}} = 60.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Rzędna p min przepompowni 154.90 m. n.p.m.

Rzędna maksymalna na trasie rurociągu tłocznego włączenie we wsi Prasłity 175.40m. n.p.m.

Obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowej													
L.p	Nr. Węzła	Średnica rurociągu	Przepływ obliczeniowy	Długość odcinka	opony jednostkowa	Strata liniowa	Strata miejscowa	Rzędna ternu początkow	Rzędna ternu końcowa	Linia ciśnień	Ciśnienie w węźle	Ciśnienie SPC	Uwagi
1	1-2	110	5	594	0,00564	3,35	0	95,8	99,4	176,65	77,25	180	SPC
1	2-3	110	5	357	0,00564	2,01	0	99,4	113,7	177,99	64,29	180	
2	3-4	110	5	161	0,00564	0,91	0	113,7	118,8	177,08	58,28	180	
3	4-5	110	5	543	0,00564	3,06	0	118,8	127,1	174,02	46,92	180	
4	5-6	110	5	192	0,00564	1,08	0	127,1	127,8	172,94	45,14	180	
5	6-7	110	5	233	0,00564	1,31	0,131	127,8	130,4	171,499	41,099	180	
6	7-8	110	5	171	0,00564	0,96	0	130,4	129,9	170,539	40,639	180	
7	8-9	110	5	209	0,00564	1,18	0	129,9	133,3	169,359	36,059	180	
8	9-10	110	5	233	0,00564	1,31	0,131	133,3	131	167,918	36,918	180	
9	10-11	110	5	214	0,00564	1,21	0	131	130,8	166,708	35,908	180	
10	11-12	110	5	161	0,00564	0,91	0,091	130,8	132,3	165,707	33,407	180	
11	12-13	110	5	417	0,00564	2,35	0,235	132,3	139,2	163,122	23,922	180	
12	13-14	110	5	218	0,00564	1,23	0	139,2	141,1	161,892	20,792	180	
13	14-15	110	5	95	0,00564	0,54	0,054	141,1	138,3	161,298	22,998	180	
14	15-20	110	5	308	0,00564	1,74	0,174	138,3	136	159,384	23,384	180	
15	20-22	110	5	201	0,00564	1,13	0,113	136	136,9	158,141	21,241	180	
16	22-23	110	5	325	0,00564	1,83	0,183	136,9	140,5	156,128	15,628	180	
17	23-24	110	5	246	0,00564	1,39	0,139	140,5	144,9	154,599	9,699	180	
18	24-25	110	5	201	0,00564	1,13	0,113	144,9	148,94	153,356	4,416	165	Gudniki
				<b>5079</b>		<b>28,63</b>	<b>1,364</b>						

### 11.3. Dobór zestawu

Na podstawie obliczeń hydraulicznych sieci projektuje się:

**Zestaw hydroforowy ZHF.3.06.3.3199.9 + OPF.6.B4 + OT65**

Zestaw zamontowany w kontenerze we wsi Troszkowo dz. Bud 118/2

#### Opis zestawu i zakres dostawy

Zestaw hydroforowy zbudowany jest z dwóch sekcji, tj. sekcji na cele gospodarcze oraz sekcji na cele p.poż. W skład sekcji na cele gospodarcze wchodzi trzy jednakowe pompy (w tym jedna rezerwa czynna) typu:

- OPF.3.06 z silnikami o mocy 2,2 kW/400 V

Sekcja p.poż. każdego zestawu to jedna pompa typu:

- OPF.6.B4 z silnikiem o mocy 7,5 kW/400 V

Wszystkie pompy z obu sekcji połączone są w układzie równoległym, kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej oraz odcinającej. Dodatkowo sekcja na cele p.poż. wyposażona jest w pełni automatyczne obejście testujące DN65 (spinka kolektorów), złożone z wodomierza z nadajnikiem impulsów, elektrozaworu oraz zaworu kulowego (służącego do wyregulowania przepływu przez obejście testujące). Obejście testujące ma na celu ochronę pompy na cele p.poż. przed tzw. zastaniem co pozwoli na pewne uruchomienie pompy w przypadku zapotrzebowania na wodę do celów p.poż.

W skład oferowanego zestawu wchodzi następujące elementy:



### **Agregaty pompowe.**

Stosowane w zestawach agregaty OPF to pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe napędzane silnikiem indukcyjnym, kołnierзовym (forma kołnierza IMV 1 lub IMV 18) z przeciwnie usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ „In Line”). Przeznaczone są do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m<sup>3</sup>). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (mechanicznym), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium. Wszystkie elementy pomp mające kontakt z pompowanym medium wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301.

### **Konstrukcja nośna.**

Wykonana jest z kształtowników ze stali kwasoodpornej (1.4301). Kształt konstrukcji nośnej jest ściśle związany z usytuowaniem szafy sterowniczej. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – wystarczy płaska posadzka.

### **Kolektory i zbiornik membranowy.**

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych kwasoodpornych (1.4301). Na kolektorze tłocznym (usytuowanym powyżej napływowego – po przeciwnej stronie pomp) zamontowane są dwa zbiorniki membranowe o pojemności całkowitej 25,0 dm<sup>3</sup> każdy, redukujące uderzenia hydrauliczne w sieci. Kolektory zakończone są kołnierzami luźnymi, owierconymi na ciśnienie nominalne PN10. Średnice nominalne kolektorów: DN100.

### **Sterowanie nadążne.**

Zastosowano sterowanie nadążne pomp sekcji na cele socjalne, realizowane za pośrednictwem przełączalnego (kroczącego) przemiennika częstotliwości. Jednostką zarządzającą pracą układu jest swobodnie programowalny sterownik PLC z dotykowym, kolorowym panelem operatorskim, który realizuje następujące zadania:

- utrzymuje ciśnienie na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pomp w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- automatycznie załącza kolejne sprawne pomp, przesuwając rozruch kolejnych pomp w czasie,
- blokuje uruchomienia pompy w której wykryto stan awarii,
- zabezpiecza przed suchobiegiem,
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przełączalnego przemiennika częstotliwości z filtrem RFI, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderzeń hydraulicznych) i pomp (brak uderzeń mechanicznych),
- bilansuje czasu pracy poszczególnych agregatów,
- umożliwia sterowania w trybie ręcznym,
- zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...).

Uruchomienie pompy sekcji p.poż. nastąpi po osiągnięciu przez pompy sekcji na cele socjalne pełnej wydajności oraz spadku ciśnienia poniżej wartości zadanej. Ze względu na moc zainstalowaną pompy p.poż. przekraczającą 5,5 kW, zastosowano układ łagodnego uruchomienia jak i zatrzymania pompy, tj. SOFTSTART. Szafa sterownicza wyposażona jest w port komunikacyjny w standardzie RS-485 (ModBUS RTU), umożliwiający odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego (modem nie jest przedmiotem niniejszej oferty). Wyprowadzenie płyty głównej regulatora na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

### **Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP54 (w proponowanym rozwiązaniu) znajduje się poza konstrukcją zestawu hydroforowego i przystosowana jest do umieszczenia na ścianie wewnątrz pomieszczenia lub w centrali sterowniczej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

### **Manometry.**

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

### **Przetwornik ciśnienia.**

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia (4...20 mA) na kolektorze tłocznym oraz napływowym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

### **Zabezpieczenie przed suchobiegiem.**

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana jest indywidualnie.

### **Zabezpieczenia zanikowe.**

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcieniem doziemnym,
- przeciążeniem silnika.

*Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz, zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.*

*Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.*

### **Uwagi dotyczące instalacji**

- miejsce zainstalowania ZHF powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach  $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ,
- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów,
- wymagane minimalne ciśnienie napływu w miejscu wpięcia zestawu  $H_{Nmin} = 1,0 \text{ m H}_2\text{O}$ .

### **Kolektory i kompensatory.**

Rurociągi technologiczne spinające poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Kolektory wyposażone są w kompensatory drgań, które umożliwiają niwelację „odchylek” wymiarowych przyłączy instalacji, oraz zabezpieczają instalację przed wzajemnym przenoszeniem się drgań.

Konstrukcja przepompowni.

Zabudowa zestawu w kontenerze nadziemnym typowym o wymiarach 2.45x3.0 i wysokości 2.45m. Rurociągi tłoczne wewnątrz pompowni wykonane są z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej  $\varnothing 114 \text{ mm}$  odpowiadającej standardowi OH T8N9.

Armatura zwrotna i zaporowa montowana standardowo w pompowni na rurociągach tłocznych:

- zawory zwrotne kołnierzowe kulowe  $\varnothing 100 \text{ mm}$  szt. 2,
- zawory odcinające kulowe kołnierzowe  $\varnothing 100 \text{ mm}$  szt. 2.

Pompownia wyposażona będzie w sterownicę prefabrykowaną typową w wykonaniu naściennym. Dane techniczne sterownicy oraz jej opis zawarte będą w dołączonej przy dostawie Dokumentacji technicznej.

#### 11.4 Opis techniczny budynku kontenerowego.

Zestaw hydroforowy będzie umieszczony w kontenerze o wymiarach: 3,0\*2,44\*2,7 m.

Budynek pompowni wykonany z kontenera stalowego ustawionego na fundamencie żelbetowym z uprzednio wykonanymi instalacjami pod posadzkowymi.

Kontener wyposażony jest w instalację oświetleniową. Ogrzewanie – elektryczne, min. temperatura +5°C, kontener jest wentylowany. Kontener będzie wyposażony w instalację kanalizacyjną – wpust podłogowy. Posadzka powinna mieć spadek w kierunku wpustu podłogowego.

Rozdzielnia elektryczna zamontowana wewnątrz kontenera wyposażona jest w zwarciowe zabezpieczenia wewnętrznej instalacji elektrycznej.

W zakresie siłowej instalacji elektrycznej wchodzi przewód zasilający zestaw pompowy wraz z jego zabezpieczeniem zwarciovym oraz gniazdo umożliwiające podłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego zamontowane na zewnętrznej ścianie budynku kontenerowego.

##### 11.4.1 Konstrukcja nośna kontenera.

Szkielet kontenera wykonany z profili stalowych, zamkniętych o wymiarze 100x100 mm. Profile wypełnione pianką poliuretanową, dla poprawienia izolacyjności.

Ściany zewnętrzne budynku kontenerowego.

Ściany wykonane z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowych, ze styropianu samo gasnącego PS-E FS15, o grubości 100 mm. Współczynnik przenikalności cieplnej  $k=0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Blacha o grubości 0,5 mm obustronnie ocynkowana i malowana lakierem poliestrowym w kolorze RAL9002, zabezpieczona folią w celu wyeliminowania zabrudzeń i uszkodzeń podczas transportu i montażu. Obróbki stalowe kontenera wykonane z blachy o kolorze RAL5010.

Dach budynku kontenerowego

Dach jednospadowy wykonany z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 100 mm i parametrach nie gorszych od płyt ściennych. Kolor płyt dachowych RAL9002. Orynnowanie dachu PVC w kolorze brązowym.

##### 11.4.2 Stolarka okienna i drzwiowa

W budynku kontenerowym stolarka okienna PVC opartą na pięciokomorowych profilach firmy KBE. Okno o wymiarze 1000x1000 mm, rozwierno-uchylne, zamontowane w czołowej ścianie kontenera.

Dla zabezpieczenia przed włamaniem okno powinno być okratowane

Drzwi wejściowe stalowe, ocieplone o wymiarach 900x2000 mm wyposażone w zamek.

##### 11.4.3 Wyposażenie kontenera:

- instalacja elektryczna 230V, gniazda wtykowe, tablica bezpiecznikowa i oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- grzejnik elektryczny 2000 W z regulatorem temperatury
- osuszacz powietrza – 0,3 kW
- wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną z żaluzjami.
- rurociągi wewnętrzne z rur, kształtek i kołnierzy ze stali nierdzewnej /1.4301/ DN 80/DN50, połączenia rurociągów z armaturą kołnierzową
- zasuw kołnierzowe DN80 z napędem ręcznym dźwigniowym
- wodomierz typu MZ DN 80
- oświetlenie zewnętrzne – lampa halogenowa 120 W zamocowana na budynku.

##### 11.4.4 Zakres prac wykonanych na placu budowy przez wykonawcę.

- wykonanie fundamentów pod kontener

- wykonanie posadzki i wpustu podłogowego
- doprowadzenie instalacji wodociągowej ssawnej i tłocznej w.g. projektu technologicznego.
- doprowadzenie instalacji elektrycznej do rozdzielni elektrycznej kontenera,

### 11.5 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.

Do przepompowni dojazd odbywał się będzie od istniejącej drogi dz. nr 208. W celu zagospodarowania terenu przepompowni należy nawieźć pospółki w celu wyrównania do poziomu istniejącej drogi. Teren przepompowni będzie ogrodzony elementami panelowymi na cokole betonowym z bramą stalową szer.4.0m. Długość ogrodzenia 8x11m. L =34m  
Zaprojektowano bramę z ram wykonanych ze stalowych kształtowników. Skrzydła wypełnione siatka ogrodzeniowa.

Dojazd i teren pompowni zaprojektowano jako utwardzony. Utwardzenie należy wykonać z kostki betonowej na podbudowie stabilizowanej cementem.

### 11.6 Monitoring SPC i zestawów hydroforowych.

#### **Informacje podstawowe o systemie monitoringu.**

System monitoringu powinien składać się z dwóch podstawowych elementów:

#### **a) obiekt zdalny** – zestaw pompowy SPC

wyposażony w: moduł telemetryczny GSM/GPRS, który pełni funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego

#### **b) obiekt lokalny** – Centrum Dyspozytorskie, mieszczące się w siedzibie eksploatatora gminnych sieci wodno- kanalizacyjnych gminy Bisztynek

Informacje o stanach obiektu są przesyłane za pomocą GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca zlokalizowana w siedzibie eksploatatora gminnych sieci wodno-kanalizacyjnych gminy Bisztynek.

#### **System wizualizacji powinien się składać z:**

- głównego okna synoptycznego
- okna poszczególnych urządzeń (obiekt).

#### **Wymagane systemu monitoringu:**

#### **Powyższy monitoring powinien spełniać następujące funkcje:**

**Funkcja zdarzeniowo-czasowa** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

**Funkcja - Główne okno synoptyczne** – powinna umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem np:

- wizualizacja pracy danej pompy,
- 1. wizualizacja awarii danej pompy,
- 2. wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy,
- 3. wizualizacje włamań na obiekty,
- 4. wizualizacja alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie
- 5. tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.

**Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – powinna umożliwiać na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania urządzeniami.

**Funkcja alarmów historycznych** – powinna umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanych obiektach za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.

**Funkcja alarmów bieżących** – powinna umożliwiać wizualizację w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny, ), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje powinien on zostać umieszczony w pamięci systemu i powinno się posiadać możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą,

**Zapis danych** – System monitoringu powinien umożliwiać zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych **SQL** wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Exel.

**Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitowanymi obiektami lub urządzeniami** – system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych

**Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – system powinien umożliwiać rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie w przypadku np.: ujęć głębinowych) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.

**Alarm włamania** – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie powinien ulegać skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

**Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej** dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.

**Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.

**Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

**Funkcja kasowania zegarów** – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp

wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.

### **Zdalne załączanie/wyłączanie pomp.**

**Funkcja odłączenia/podłączenia pompy** – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy zestawu, np. jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.

**Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy zestawu pompowego** – istnieje możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego – oczywiście przy występowaniu przetwornika ciśnienia na rurociągu tłocznym.

**Funkcja zdalnego zablokowania równoczesnej pracy 2 lub większej ilości pomp** – funkcja niezbędna w przypadku wartości zabezpieczenia prądowego w złączu kablowym na przepompowni, dobranego dla pracy tylko jednej pompy

**Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załączyć pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

**Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii pomp, prądu w okresie ostatnich 2 godzin.

**Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.

**Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

**Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej

**SMS** - Dodatkowo system powinien umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca zestawu pompowego wraz z szafami sterowniczymi zawierającymi oprogramowanie istniejącego systemu monitoringu musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

**Minimalne wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**

- **Wyposażenie:**

- sterownik pracy zestawu swobodnie programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM
- 16 wejść binarnych
- 16 wyjść binarnych
- 4 wejścia analogowe prądowe lub napięciowe
- komunikacja – port szeregowy RS232 / RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie master lub slave
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
- zasilania sterownika

- poziomu sygnału GSM
  - poprawności zalogowania sterownika do sieci GPRS
  - stany wejść i wyjść sterownika
  - aktywności portu szeregowego sterownika
  - stopień ochrony IP40
  - moduł GSM/GPRS/EDGE
  - napięcie stałe 12/24V
  - gniazdo antenowe
  - gniazdo karty SIM
  - wyświetlacz umożliwiający prezentowanie i zmianę podstawowych parametrów pracy zestawu
- **Możliwości:**
    - wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM
    - wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie
    - sterowanie pracą obiektu –
    - zliczanie czasu pracy każdej z pomp
    - zliczanie liczby załączeń każdej z pomp

Dane z modułu telemetrycznego mają być przekazywane do istniejącej stacji monitorującej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych sieci kanalizacyjnych

**Należy monitorować oraz zdalnie zarządzać następującymi stanami zestawu pompowego:**

**Zestaw pompowy:**

- ciśnienie wody na ssaniu zestawu (sonda hydrostatyczna na kolektorze ssącym),
- ciśnienie wody na kolektorze tłocznym,
- praca poszczególnych pomp,
- awaria poszczególnych pomp,
- odstawienie poszczególnych pomp,
- częstotliwość pracy pompy na falowniku,
- praca falownika,
- awaria falownika,
- suchobieg,
- przekroczenie ciśnienia maksymalnego,
- możliwość zdalnego załączenia i wyłączenia każdej pompy,
- prąd pobierany przez pompy,
- ilość godzin przepracowanych przez pompy,
- przepływ sumaryczny i chwilowy wody
- poziom wody w zbiornikach retencyjnych dla każdego zbiornika niezależny za pomocą sond hydrostatycznych dodatkowo zabezpieczonych dwoma urządzeniami pomiarowymi poziom suchobieg oraz przelanie zbiornika z 15 metrowym kablem- posiadające atest PZH – dostarcza dostawca zestawu hydroforowego

**Szafa sterownicza zestawu pompowego objęta monitoringiem ma posiadać Certyfikat Zgodności CE, oraz pełny raport z badań w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z dyrektywami EMC i EEC .**

**3. Rozdzielnia Sterowania – wyposażenie i funkcje rozdzielnic elektrycznej:**

**a) Obudowa szafy sterowniczej:**

- wykonana z poliestru wzmocnionego poliwęglanem GRP o stopniu ochrony IP 65, współczynnika uderowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR

- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu SPC): kontrolki: poprawności zasilania, awarii ogólnej, awarii zestawu , pracy zestawu wyłącznik główny zasilania, przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej; stacyjka z kluczem
- o wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole plastikowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej

**b) Urządzenia elektryczne:**

- moduł telemetryczny GSM/GPRS posiadający co najmniej wyposażenie i możliwości wymienione w podpunkcie e)
- panel dotykowy serwisowy (kolorowy) LCD
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- **czteropolowe zabezpieczenie klasy C**
- **przetwornik prądowy do monitorowania prądu przepływomierza**
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A
- **wyłącznik główny sieć-agregat 60A**
- **gniazdo agregatu 32A/5P w zabudowie tablicowej**
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie przepływomierza przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- hermetyczny wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi kontenera.
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- **dla mocy  $\geq 5,5\text{kW}$  - rozruch soft-start;**
- antena typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
- Oświetlenie wewnętrzne szafy

**c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! Wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):**

- Wejścia (24VDC):
  - zasilanie na obiekcie (Włączone/Wyłączone)
  - awaria przepływomierza
  - kontrola otwarcia drzwi i wjazdu
  - kontrola rozbrojenia stacyjki
- Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
  - załączanie przepływomierza
  - załączenie sygnału dźwiękowego syrenki alarmowej i sygnału optycznego

**d) Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**



- **Wyposażenie:**

- sterownik pracy swobodnie programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM
- 16 wejść binarnych
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4-20mA – do podłączenia przekładników prądowych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – jako rezerwa
- 2 wejścia analogowe 0...10V – jako rezerwa
- komunikacja – port szeregowy RS232 / RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie master lub slave
- wejścia licznikowe - kontrolki:
- zasilania sterownika
- poziomu sygnału GSM
- poprawności zalogowania sterownika do sieci GPRS
- stany wejść i wyjść sterownika
- aktywności portu szeregowego sterownika
  - stopień ochrony IP40
  - moduł GSM/GPRS/EDGE
  - napięcie stałe 12/24V
  - gniazdo antenowe
  - gniazdo karty SIM
  - wyświetlacz umożliwiający prezentowanie i zmianę podstawowych parametrów pracy przepływomierza.
- **Możliwości:**
  - wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM
  - wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie

**Wymagane możliwości systemu monitoringu:**

- **Przesył danych:** należy przekonfigurować system wizualizacji do przesyłu nowych danych tj. przepływ chwilowy i przepływ sumaryczny z 2 punktów pomiarowych.
- **System zdarzeniowo-czasowy** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powoduje wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. otwarcie drzwi szafy sterowniczej, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.
- **Funkcja alarmów historycznych** – umożliwia przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadamy informację kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.
- **Funkcja alarmów bieżących** – wizualizuje w postaci tabeli wszystkie bieżące stany alarmowe z monitorowanych obiektów. Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje on umieszczony w pamięci systemu i można go przeglądać za pomocą funkcji

alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego aktywuje się sygnał dźwiękowy.

- **Dane Historyczne** - zapis wszystkich odebranych danych w bazie systemu SCADA.
- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi przepływomierzami**- informowanie operatora o braku komunikacji z monitorowanym obiektem wraz z podaniem dokładnego czasu zerwania połączenia.
- **Alarm włamania** - wywołanie na stacji monitorującej alarmu włamania do obiektu następuje po określonym czasie od otwarcia wjazdu lub szafy sterowniczej .
- **Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego.
- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalają na podgląd: przepływu chwilowego, przepływu sumarycznego w okresie ostatnich 2 godzin.
- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: przepływu chwilowego, przepływu sumarycznego na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym.
- **Ekran przepływów** – należy dodać nowe okno w systemie SCADA
- **SMS** - Dodatkowo system pozwala na wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w SPC.

### 3. Założenia systemu:

1. W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie 3 kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca wraz z szafami sterowniczymi i systemem monitoringu musi posiadać zabezpieczoną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Po stronie dyspozytorni należy zainstalować router z dostępem do sieci APN, w której pracują moduły MT101

Szafa sterownicza przepływomierzy ścieków ma być wyposażona w system monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS oraz w istniejące oprogramowanie modułów telemetrycznych.

### 4. Szafa sterownicza – wyposażenie i funkcje rozdzielnic elektrycznej:

#### a) Obudowa szafy sterowniczej:

- **wykonana z poliestru wzmocnionego poliwęglanem GRP o stopniu ochrony IP 65, współczynnika uderowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR**
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni): kontrolki: poprawności zasilania, awarii ogólnej, awarii zestawu , pracy zestawu wyłącznik główny zasilania, przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej; stacyjka z kluczem
- o wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole plastikowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej

#### b) Urządzenia elektryczne:

- moduł telemetryczny GSM/GPRS posiadający co najmniej wyposażenie i możliwości wymienione w podpunkcie e
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- **dwupolowe zabezpieczenie klasy C**
- wyłącznik różnicowo-prądowy dwupolowy 40A
- **wyłącznik główny 32A**
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej

- zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów
  - wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
  - hermetyczny 2 x wyłącznik krańcowy otwarcia włączników komór pomiarowych.
  - antena typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
  - Oświetlenie wewnętrzne szafy
- c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! Wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):**
- Wejścia (24VDC):
    - zasilanie na obiekcie (Włączone/Wyłączone)
    - awaria zestawu –
    - kontrola otwarcia kontenera
  - Magistrala RS485 (Modbus RTU):
    - Dane z SPC
    - kontrola otwarcia drzwi
- d) Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:**
- **Wyposażenie:**
    - sterownik swobodnie programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM
    - 16 wejść binarnych
    - komunikacja – port szeregowy RS232 / RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie modbus mirror
    - wejścia licznikowe - kontrolki:
    - zasilania sterownika
    - poziomu sygnału GSM
    - poprawności zalogowania sterownika do sieci GPRS
    - stany wejść i wyjść sterownika
    - aktywności portu szeregowego sterownika
    - stopień ochrony IP40
    - moduł GSM/GPRS/EDGE
    - napięcie stałe 12/24V
    - gniazdo antenowe
    - gniazdo karty SIM
  - **Możliwości:**
    - wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM
    - wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie

## **12.0 Projekt modernizacji zestawu podnoszenia ciśnienia SPC**

### **ul. Słoneczna w Bisztyнку.**

Dla poprawy parametrów hydraulicznych na istniejącej i projektowanej sieci wodociągowej projektuję się zestaw podnoszenia ciśnienia wody zamontowany w istniejącym budynku pompowni ul. Słoneczna na dz. Nr 118/2 obr Bisztynek.

Jest to działka we władaniu Gminy Bisztynek.

W stacji podnoszenia ciśnienia (SPC) zestaw hydroforowy będzie podnosić ciśnienie wody do założonej wartości dla parametrów wody do celów p-poż.

Przyjmuje się parametry pompowni dla okresu perspektywicznego gdy będą podłączone do wodociągu wszystkie gospodarstwa i tereny przyległe.

Teren pompowni geodezyjnie wydzielony z drogą dojazdową od ul. Słonecznej.

Przepompownia będzie wyposażona w kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia wyposażone w wysokociśnieniowe pompy pionowe pracujące przemiennie w systemie automatycznym.

12.1 Obliczenie elementów stacji podnoszenia ciśnienia.

a) Ilość wody bytowo-gospodarczej - stan perspektywiczny dla całego kompleksu.

$$Q_{\text{gosp max/g}} = 6.58 \text{ l/sek}$$

$$Q_{\text{p-poż}} = 10.0 \text{ l/sek}$$

$$H_{\text{napływu}} = 15 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{min}} = 50.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{max}} = 60.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Rzędna p min przepompowni 132.50 m. n.p.m.

## 2. Dobór zestawu

Na podstawie obliczeń hydraulicznych sieci projektuje się:

A) Zestaw hydroforowy ZHF.3.06.3.3199.9 + OPF.6.B4 + OT65

### 3. Opis zestawu i zakres dostawy

Zestaw hydroforowy zbudowany jest z dwóch sekcji, tj. sekcji na cele gospodarcze oraz sekcji na cele p.poż. W skład sekcji na cele gospodarcze wchodzi trzy jednakowe pompy (w tym jedna rezerwa czynna) typu:

- OPF.3.06 z silnikami o mocy 2,2 kW/400 V

Sekcja p.poż. każdego zestawu to jedna pompa typu:

- OPF.6.B4 z silnikiem o mocy 7,5 kW/400 V

Wszystkie pompy z obu sekcji połączone są w układzie równoległym, kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej oraz odcinającej. Dodatkowo sekcja na cele p.poż. wyposażona jest w pełni automatyczne obejście testujące DN65 (spinka kolektorów), złożone z wodomierza z nadajnikiem impulsów, elektrozaworu oraz zaworu kulowego (służącego do wyregulowania przepływu przez obejście testujące). Obejście testujące ma na celu ochronę pompy na cele p.poż. przed tzw. zastaniem co pozwoli na pewne uruchomienie pompy w przypadku zapotrzebowania na wodę do celów p.poż.

**W skład oferowanego zestawu wchodzi następujące elementy:**

#### **Agregaty pompowe.**

Stosowane w zestawach agregaty OPF to pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe napędzane silnikiem indukcyjnym, kołnierзовym (forma kołnierza IMV 1 lub IMV 18) z przeciwlegle usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ „In Line”). Przeznaczone są do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m<sup>3</sup>). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierzowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (mechanicznym), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium. Wszystkie elementy pomp mające kontakt z pompowanym medium wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301.

#### **Konstrukcja nośna.**

Wykonana jest z kształtowników ze stali kwasoodpornej (1.4301). Kształt konstrukcji nośnej jest ściśle związany z usytuowaniem szafy sterowniczej. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – wystarczy płaska posadzka.

#### **Kolektory i zbiornik membranowy.**

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych kwasoodpornych (1.4301). Na kolektorze tłocznym (usytuowanym powyżej napływowego – po przeciwnej stronie pomp) zamontowane są dwa zbiorniki membranowe o pojemności całkowitej 25,0 dm<sup>3</sup> każdy, redukujące uderzenia hydrauliczne w sieci. Kolektory zakończone są kołnierzami luźnymi, owierconymi na ciśnienie nominalne PN10. Średnice nominalne kolektorów: DN100.

#### **Sterowanie nadążne.**

Zastosowano sterowanie nadążne pomp sekcji na cele socjalne, realizowane za pośrednictwem przełączalnego (kroczącego) przemiennika częstotliwości. Jednostką zarządzającą pracą układu jest swobodnie programowalny sterownik PLC z dotykowym, kolorowym panelem operatorskim, który realizuje następujące zadania:

- utrzymuje ciśnienie na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pomp w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- automatycznie załącza kolejne sprawne pomp, przesuwając rozruch kolejnych pomp w czasie,
- blokuje uruchomienia pompy w której wykryto stan awarii,
- zabezpiecza przed suchobiegiem,
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przełączalnego przemiennika częstotliwości z filtrem RFI, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderzeń hydraulicznych) i pomp (brak uderzeń mechanicznych),
- bilansuje czasu pracy poszczególnych agregatów,
- umożliwia sterowania w trybie ręcznym,
- zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...).

Uruchomienie pompy sekcji p.poż. nastąpi po osiągnięciu przez pompy sekcji na cele socjalne pełnej wydajności oraz spadku ciśnienia poniżej wartości zadanej. Ze względu na moc zainstalowaną pompy p.poż. przekraczającą 5,5 kW, zastosowano układ łagodnego uruchomienia jak i zatrzymania pompy, tj. SOFTSTART. Szafa sterownicza wyposażona jest w port komunikacyjny w standardzie RS-485 (ModBUS RTU), umożliwiający odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego (modem nie jest przedmiotem niniejszej oferty). Wyprowadzenie płyty głównej regulatora na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

#### **Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP54 (w proponowanym rozwiązaniu) znajduje się poza konstrukcją zestawu hydroforowego i przystosowana jest do umieszczenia na ścianie wewnątrz pomieszczenia lub w centrali sterowniczej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

#### **Przetwornik ciśnienia.**

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia (4...20 mA) na kolektorze tłocznym oraz napływowym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

#### **Zabezpieczenie przed suchobiegiem.**

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana jest indywidualnie.

### **Zabezpieczenia zanikowe.**

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarciami doziemnym,
- przeciążeniem silnika.

*Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz, zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.*

*Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.*

### **Uwagi dotyczące instalacji**

- miejsce zainstalowania ZHF powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach  $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ,
- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jedнокrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów,
- wymagane minimalne ciśnienie napływu w miejscu wpięcia zestawu  $H_{Nmin} = 1,0 \text{ m H}_2\text{O}$ .

### **Kolektory i kompensatory.**

Rurociągi technologiczne spinające poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Kolektory wyposażone są w kompensatory drgań, które umożliwiają niwelację „odchyłek” wymiarowych przyłączy instalacji, oraz zabezpieczają instalację przed wzajemnym przenoszeniem się drgań.

Konstrukcja przepompowni.

Zabudowa zestawu w istniejącym budynku pompowni o wymiarach 4.06x2.66 i wysokości 2.5m. Rurociągi tłoczne wewnątrz pompowni wykonane są z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej  $\varnothing 114$  mm odpowiadającej standardowi OH T8N9.

Armatura zwrotna i zaporowa montowana standardowo w pompowni na rurociągach tłocznych:

- przepustnice kołnierzowe  $\varnothing 100$  mm szt. 2,
- zawory odcinające kulowe kołnierzowe  $\varnothing 100$  mm szt. 2.

Pompownia wyposażona będzie w sterownicę prefabrykowaną typową w wykonaniu naściennym. Dane techniczne sterownicy oraz jej opis zawarte będą w dołączonej przy dostawie Dokumentacji technicznej.

#### 12.1 Opis techniczny budynku pompowni.

Zestaw hydroforowy będzie umieszczony w ist. budynku.

Budynek pompowni murowany z dociepleniem.

Budynek wyposażony jest w instalację oświetleniową. Ogrzewanie – piec. Budynek jest wyposażony w instalację kanalizacyjną – wpust podłogowy. Posadzka betonowa ze spadkiem w kierunku wpustu podłogowego.

Rozdzielnia elektryczna zamontowana wewnątrz wyposażona jest w zwarciowe zabezpieczenia wewnętrznej instalacji elektrycznej.

#### 12.2 Prace modernizacyjne budynku pompowni.

- wykonanie posadzki terakota antypoślizgowa.
- lamperia z glazury
- szpachlowanie i malowanie ścian wewnętrznych.

- szpachlowanie i malowanie elewacji.
- malowanie stolarki okiennej i drzwiowej.
- wymiana instalacji zasilającej i sterowniczej

### 12.3 Wyposażenie pompowni:

- instalacja elektryczna 230V, gniazda wtykowe, tablica bezpiecznikowa i oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- grzejnik elektryczny 2000 W z regulatorem temperatury
- osuszacz powietrza – 0,3 kW
- wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną z żaluzjami.
- rurociągi wewnętrzne z rur, kształtek i kołnierzy ze stali nierdzewnej /1.4301/ DN 114 połączenia rurociągów z armaturą kołnierzową
- zasuwę kołnierzową DN100 z napędem ręcznym dźwigniowym
- wodomierz typu MZ DN 80
- oświetlenie zewnętrzne – lampa halogenowa 120 W zamocowana na budynku.

### 12.4 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.

Do przepompowni dojazd odbywał się będzie od ul. Słonecznej. W celu zagospodarowania terenu przepompowni należy teren zplantować nawieźć pospółki w celu wyrównania do poziomu istniejącej drogi. Teren przepompowni będzie ogrodzony elementami panelowymi na cokole betonowym z bramą stalową szer.4.0m. Długość ogrodzenia 8x13m. L =38m Zaprojektowano bramę z ram wykonanych ze stalowych kształtowników. Skrzydła wypełnione siatką ogrodzeniową.

Dojazd i teren pompowni zaprojektowano jako utwardzony. Utwardzenie należy wykonać z kostki betonowej na podbudowie stabilizowanej cementem.

### 13.0 Projekt Stacji Podnoszenia Ciśnienia Księżno.

Projektuje się SPC dla poprawy parametrów hydraulicznych sieci wodociągowej i dostarczenia wody do wsi Prasity z możliwością wyłączenia istniejącej stacji uzdatniania w Prasitach. We wsi Księżno pracuje zestaw podnoszenia ciśnienia zamontowany w studni betonowej. Zestaw jest zdekompletowany niesprawny technicznie i wyeksploatowany, nie spełniający wymogów p-poż.

Projektuje się modernizację istniejącego zestawu z wymianą na nowy zestaw podnoszenia ciśnienia wody zamontowany w istniejącej studni Dn 2.0m na dz. Nr. 26 obr. Księżno. W stacji podnoszenia ciśnienia (SPC) zestaw hydroforowy będzie podnosić ciśnienie wody do założonej wartości dla parametrów wody do celów p-poż. z możliwością zasilania wsi Prasity.

#### 13.1 Rozwiązania techniczne dotyczące pompowni.

Przyjmuje się parametry pompowni dla okresu perspektywnego gdy będzie odłączona stacja uzdatniania wody w Prasitach a woda dostarczona będzie rurociągiem tranzytowym Księżno - Prasity.

Teren pompowni geodezyjnie wydzielony z istniejącym wjazdem od strony drogi. Przepompownia będzie wyposażona w kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia wyposażone w wysokociśnieniowe pompy pionowe pracujące przemiennie w systemie automatycznym.

#### 13.2 Obliczenie elementów stacji podnoszenia ciśnienia.

- a) Ilość wody bytowo-gospodarczej - stan perspektywny dla całego kompleksu.

$$Q_{\text{gosp max/g}} = 2.17 \text{ l/sek}$$

$$Q_{\text{p-poż}} = 10.0 \text{ l/sek}$$

H napływu = 15 m H<sub>2</sub>O  
 H min = 45.0 m H<sub>2</sub>O  
 H max = 55.0 m H<sub>2</sub>O

Rzędna p min przepompowni 163.00 m. n.p.m.

Rzędna maksymalna na trasie rurociągu tłocznego włączenie we wsi Prosioty 175 m. n.p.m.

### 13.2. Dobór zestawu

Na podstawie obliczeń hydraulicznych sieci projektuje się:

Zestaw hydroforowy ZHF.1.07.3.3199.9 + OPF.6.A3 + OT65

### 13.3. Opis zestawu i zakres dostawy.

Zestaw hydroforowy zbudowany jest z dwóch sekcji, tj. sekcji na cele gospodarcze oraz sekcji na cele p.poż. W skład sekcji na cele gospodarcze wchodzi trzy jednakowe pompy (w tym jedna rezerwa czynna) typu:

- OPF.1.07 z silnikami o mocy 0.75 kW/400 V

Sekcja p.poż. każdego zestawu to jedna pompa typu:

- OPF.6.A3 z silnikiem o mocy 7,5 kW/400 V

Wszystkie pompy z obu sekcji połączone są w układzie równoległym, kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej oraz odcinającej. Dodatkowo sekcja na cele p.poż. wyposażona jest w pełni automatyczne obejście testujące DN65 (spinka kolektorów), złożone z wodomierza z nadajnikiem impulsów, elektrozaworu oraz zaworu kulowego (służącego do wyregulowania przepływu przez obejście testujące). Obejście testujące ma na celu ochronę pompy na cele p.poż. przed tzw. zastaniem co pozwoli na pewne uruchomienie pompy w przypadku zapotrzebowania na wodę do celów p.poż.

#### W skład oferowanego zestawu wchodzi następujące elementy:

##### Agregaty pompowe.

Stosowane w zestawach agregaty OPF to pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe napędzane silnikiem indukcyjnym, kołnierзовym (forma kołnierza IMV 1 lub IMV 18) z przeciwlegle usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ „In Line”). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (mechanicznym), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium. Wszystkie elementy pomp mające kontakt z pompowanym medium wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301.

##### Konstrukcja nośna.

Wykonana jest z kształtowników ze stali kwasoodpornej (1.4301). Kształt konstrukcji nośnej jest ściśle związany z usytuowaniem szafy sterowniczej. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – wystarczy płaska posadzka.

##### Kolektory i zbiornik membranowy.

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych kwasoodpornych (1.4301). Na kolektorze tłocznym (usytuowanym powyżej napływowego – po przeciwnej stronie pomp) zamontowane są dwa zbiorniki membranowe o pojemności całkowitej 25,0 dm<sup>3</sup> każdy, redukujące uderzenia hydrauliczne w sieci. Kolektory zakończone są kołnierzami luźnymi, owierconymi na ciśnienie nominalne PN10. Średnice nominalne kolektorów: DN100.

##### Sterowanie nadążne.

Zastosowano sterowanie nadążne pomp sekcji na cele socjalne, realizowane za pośrednictwem przełączalnego (kroczącego) przemiennika częstotliwości. Jednostką zarządzającą pracą układu jest



swobodnie programowalny sterownik PLC z dotykowym, kolorowym panelem operatorskim, który realizuje następujące zadania:

- utrzymuje ciśnienie na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pomp w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- automatyczne załącza kolejne sprawne pomp, przesuwając rozruch kolejnych pomp w czasie,
- blokuje uruchomienia pompy w której wykryto stan awarii,
- zabezpiecza przed suchobiegiem,
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przełączalnego przemiennika częstotliwości z filtrem RFI, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderzeń hydraulicznych) i pomp (brak uderzeń mechanicznych),
- bilansuje czasu pracy poszczególnych agregatów,
- umożliwia sterowania w trybie ręcznym,

Uruchomienie pompy sekcji p.poż. nastąpi po osiągnięciu przez pompy sekcji na cele socjalne pełnej wydajności oraz spadku ciśnienia poniżej wartości zadanej. Ze względu na moc zainstalowaną pompy p.poż. przekraczającą 5,5 kW, zastosowano układ łagodnego uruchomienia jak i zatrzymania pompy, tj. SOFTSTART. Szafa sterownicza wyposażona jest w port komunikacyjny w standardzie RS-485 (ModBUS RTU), umożliwiającą odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego (modem nie jest przedmiotem niniejszej oferty). Wyprowadzenie płyty głównej regulatora na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

#### **Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP54 (w proponowanym rozwiązaniu) znajduje się poza konstrukcją zestawu hydroforowego i przystosowana jest do umieszczenia na ścianie wewnątrz pomieszczenia lub w centrali sterowniczej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

#### **Przetwornik ciśnienia.**

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia (4...20 mA) na kolektorze tłocznym oraz napływowym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

#### **Zabezpieczenie przed suchobiegiem.**

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana jest indywidualnie.

#### **Zabezpieczenia zanikowe.**

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcie doziemnym,
- przeciążeniem silnika.

*Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz, zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.*

*Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.*

#### **Uwagi dotyczące instalacji**

- miejsce zainstalowania ZHF powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach +5°C ÷ +40°C,

- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów,
- wymagane minimalne ciśnienie napływu w miejscu wpięcia zestawu  $H_{Nmin} = 1,0 \text{ m H}_2\text{O}$ .

### **Kolektory i kompensatory.**

Rurociągi technologiczne spinające poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Kolektory wyposażone są w kompensatory drgań, które umożliwiają niwelację „odchylek” wymiarowych przyłączy instalacji, oraz zabezpieczają instalację przed wzajemnym przenoszeniem się drgań.

Konstrukcja przepompowni.

Zabudowa zestawu w kontenerze nadziemnym typowym o wymiarach 2.45x3.0 i wysokości 2.45m. Rurociągi tłoczne wewnątrz pompowni wykonane są z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej  $\varnothing 80 \text{ mm}$  odpowiadającej standardowi OH T8N9.

Armatura zwrotna i zaporowa montowana standardowo w pompowni na rurociągach tłocznych:

- zawory zwrotne kołnierzowe kulowe  $\varnothing 80 \text{ mm}$  szt. 2,
- zawory odcinające kulowe kołnierzowe  $\varnothing 80 \text{ mm}$  szt. 2.

Pompownia wyposażona będzie w sterownicę prefabrykowaną typową w wykonaniu naściennym. Dane techniczne sterownicy oraz jej opis zawarte będą w dołączonej przy dostawie Dokumentacji technicznej.

### 13.4 Opis zabudowy zestawu.

Zestaw hydroforowy będzie umieszczony w studni betonowej o wymiarach: Dn 2.0m wys 2,34 m. Budynek pompowni wykonany z kontenera stalowego ustawionego na fundamencie żelbetowym z uprzednio wykonanymi instalacjami pod posadzkowymi.

Kontener wyposażony jest w instalację oświetleniową. Ogrzewanie – elektryczne, min. temperatura  $+5^\circ\text{C}$ , kontener jest wentylowany. Kontener będzie wyposażony w instalację kanalizacyjną – wpust podłogowy. Posadzka powinna mieć spadek w kierunku wpustu podłogowego.

Rozdzielnia elektryczna zamontowana wewnątrz kontenera wyposażona jest w zwarciove zabezpieczenia wewnętrznej instalacji elektrycznej.

W zakresie siłowej instalacji elektrycznej wchodzi przewód zasilający zestaw pompowy wraz z jego zabezpieczeniem zwarciovym oraz gniazdo umożliwiające podłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego zamontowane na zewnętrznej ścianie budynku kontenerowego.

### 13.5 Wyposażenie komory pompowni:

- instalacja elektryczna 400/230V, gniazda wtykowe, tablica bezpiecznikowa i oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną z żaluzjami.
- rurociągi wewnętrzne z rur, kształtek i kołnierzy ze stali nierdzewnej /1.4301/ DN 80/DN50, połączenia rurociągów z armaturą kołnierzową
- zasuw kołnierzowe DN80 z napędem ręcznym dźwigniowym
- oświetlenie zewnętrzne – lampa halogenowa 120 W zamocowana na budynku.

### 13.6 Zakres prac wykonanych na placu budowy przez wykonawcę.

- Demontaż istniejącego zestawu
- Demontaż rurociągów z armaturą
- Montaż projektowanego zestawu
- doprowadzenie instalacji wodociągowej ssawnej i tłocznej w.g. projektu technologicznego.

- doprowadzenie instalacji elektrycznej do tablicy zasilającej do tablicy sterowniczej.

### 13.7 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.

Do przepompowni dojazd odbywał się będzie od istniejącej drogi. W celu zagospodarowania terenu przepompowni należy nawieźć pospółki do wyrównania z poziomem istniejącej drogi. Teren przepompowni będzie ogrodzony elementami panelowymi na cokole betonowym z bramą stalową szer. 4.0m. Długość ogrodzenia 6x5m. L = 18m

Zaprojektowano bramę z ram wykonanych ze stalowych kształtowników. Skrzydła wypełnione siatką ogrodzeniową.

Dojazd i teren pompowni zaprojektowano jako utwardzony. Utwardzenie należy wykonać z kostki betonowej na podbudowie stabilizowanej cementem.

### 14.0 Projekt Stacji Podnoszenia Ciśnienia ul. Kolejowa.

Dla poprawy parametrów hydraulicznych na projektowanej sieci wodociągowej Bisztynek-Łądlawki projektuję się zestaw podnoszenia ciśnienia wody zamontowany w projektowanym kontenerze 3.0x2.5 m posadowiony na dz. Nr 154/4 obr. Bisztynek.

Jest to działka inwestora - Gminy Bisztynek.

W stacji podnoszenia ciśnienia (SPC) zestaw hydroforowy będzie podnosić ciśnienie wody do założonej wartości dla parametrów wody do celów p-poż.

14.1 Rozwiązania techniczne dotyczące pompowni.

Przyjmuje się parametry pompowni dla układu pierścieniowego zasilania wsi Łądlawki i terenów przyległych.

Teren pompowni geodezyjnie wydzielony z drogą dojazdową od drogi dz. Nr. 154/4.

Przepompownia będzie wyposażona w kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia wyposażone w wysokociśnieniowe pompy pionowe pracujące przemiennie w systemie automatycznym.

14.2 Obliczenie elementów stacji podnoszenia ciśnienia.

a) Ilość wody bytowo-gospodarczej - stan perspektywiczny dla całego kompleksu.

$$Q_{\text{gosp max/g}} = 2.46 \text{ l/sek}$$

$$Q_{\text{p-poż}} = 10.0 \text{ l/sek}$$

$$H_{\text{napływu}} = 15 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{min}} = 40.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{max}} = 50.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Rzędna p min przepompowni 129.90 m. n.p.m.

Rzędna maksymalna na trasie rurociągu tłoczego włączenie we wsi Łądlawki 134 m. n.p.m.

## **2. Dobór zestawu**

Na podstawie obliczeń hydraulicznych sieci projektuje się:

Zestaw hydroforowy **ZHF.3.06.3.3199.9 + OPF.6.B4 + OT65**

### **14.3. Opis zestawu i zakres dostawy**

Zestaw hydroforowy zbudowany jest z dwóch sekcji, tj. sekcji na cele gospodarcze oraz sekcji na cele p.poż. W skład sekcji na cele gospodarcze wchodzi trzy jednakowe pompy (w tym jedna rezerwa czynna) typu:

- OPF.3.06 z silnikami o mocy 2,2 kW/400 V

Sekcja p.poż. każdego zestawu to jedna pompa typu:

- OPF.6.B4 z silnikiem o mocy 7,5 kW/400 V

Wszystkie pompy z obu sekcji połączone są w układzie równoległym, kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej oraz odcinającej. Dodatkowo sekcja na cele p.poż. wyposażona jest w pełni automatyczne obejście testujące DN65 (spinka kolektorów), złożone z wodomierza z

nadajnikiem impulsów, elektrozaworu oraz zaworu kulowego (służącego do wyregulowania przepływu przez obejście testujące). Obejście testujące ma na celu ochronę pompy na cele p.poż. przed tzw. zastaniem co pozwoli na pewne uruchomienie pompy w przypadku zapotrzebowania na wodę do celów p.poż.

### **W skład oferowanego zestawu wchodzi następujące elementy:**

#### **Agregaty pompowe.**

Stosowane w zestawach agregaty OPF to pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe napędzane silnikiem indukcyjnym, kołnierзовym (forma kołnierza IMV 1 lub IMV 18) z przeciwlegle usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ „In Line”). Przeznaczone są do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m<sup>3</sup>). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (mechanicznym), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium. Wszystkie elementy pomp mające kontakt z pompowanym medium wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301.

#### **Konstrukcja nośna.**

Wykonana jest z kształtowników ze stali kwasoodpornej (1.4301). Kształt konstrukcji nośnej jest ściśle związany z usytuowaniem szafy sterowniczej. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – wystarczy płaska posadzka.

#### **Kolektory i zbiornik membranowy.**

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych kwasoodpornych (1.4301). Na kolektorze tłocznym (usytuowanym powyżej napływowego – po przeciwnej stronie pomp) zamontowane są dwa zbiorniki membranowe o pojemności całkowitej 25,0 dm<sup>3</sup> każdy, redukujące uderzenia hydrauliczne w sieci. Kolektory zakończone są kołnierzami luźnymi, owierconymi na ciśnienie nominalne PN10. Średnice nominalne kolektorów: DN100.

#### **Sterowanie nadążne.**

Zastosowano sterowanie nadążne pomp sekcji na cele socjalne, realizowane za pośrednictwem przełączalnego (kroczącego) przemiennika częstotliwości. Jednostką zarządzającą pracą układu jest swobodnie programowalny sterownik PLC z dotykowym, kolorowym panelem operatorskim, który realizuje następujące zadania:

- utrzymuje ciśnienie na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pomp w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- automatycznie załącza kolejne sprawne pomp, przesuując rozruch kolejnych pomp w czasie,
- blokuje uruchomienia pompy w której wykryto stan awarii,
- zabezpiecza przed suchobiegiem,
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przełączalnego przemiennika częstotliwości z filtrem RFI, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderzeń hydraulicznych) i pomp (brak uderzeń mechanicznych),
- bilansuje czasu pracy poszczególnych agregatów,
- umożliwia sterowania w trybie ręcznym,
- zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...).

Uruchomienie pompy sekcji p.poż. nastąpi po osiągnięciu przez pompy sekcji na cele socjalne pełnej wydajności oraz spadku ciśnienia poniżej wartości zadanej. Ze względu na moc zainstalowaną pompy p.poż. przekraczającą 5,5 kW, zastosowano układ łagodnego uruchomienia jak i zatrzymania pompy,

tj. SOFTSTART. Szafa sterownicza wyposażona jest w port komunikacyjny w standardzie RS-485 (ModBUS RTU), umożliwiający odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego (modem nie jest przedmiotem niniejszej oferty). Wyprowadzenie płyty głównej regulatora na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

#### **Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP54 (w proponowanym rozwiązaniu) znajduje się poza konstrukcją zestawu hydroforowego i przystosowana jest do umieszczenia na ścianie wewnątrz pomieszczenia lub w centrali sterowniczej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

#### **Manometry.**

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

#### **Przetwornik ciśnienia.**

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia (4...20 mA) na kolektorze tłocznym oraz napływowym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

#### **Zabezpieczenie przed suchobiegiem.**

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana jest indywidualnie.

#### **Zabezpieczenia zanikowe.**

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcieziemnym,
- przeciążeniem silnika.

*Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz, zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.*

*Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.*

#### **4. Uwagi dotyczące instalacji**

- miejsce zainstalowania ZHF powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach  $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ,
- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów,
- wymagane minimalne ciśnienie napływu w miejscu wpięcia zestawu  $H_{Nmin} = 1,0 \text{ m H}_2\text{O}$ .

#### **Kolektory i kompensatory.**

Rurociągi technologiczne spinające poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Kolektory wyposażone są w kompensatory drgań, które umożliwiają niwelację „odchyłek” wymiarowych przyłączy instalacji, oraz zabezpieczają instalację przed wzajemnym przenoszeniem się drgań.

Konstrukcja przepompowni.

Zabudowa zestawu w kontenerze nadziemnym typowym o wymiarach 2.45x3.0 i wysokości 2.45m. Rurociągi tłoczne wewnątrz pompowni wykonane są z rur ze stali nierdzewnej

kwasoodpornej  $\varnothing$  114 mm odpowiadającej standardowi OH T8N9.

Armatura zwrotna i zaporowa montowana standardowo w pompowni na rurociągach tłocznych:

- zawory zwrotne kołnierzowe kulowe  $\varnothing$  80 mm szt. 2,
- zawory odcinające kulowe kołnierzowe  $\varnothing$  80 mm szt. 2.

Pompownia wyposażona będzie w sterownicę prefabrykowaną typową w wykonaniu naściennym. Dane techniczne sterownicy oraz jej opis zawarte będą w dołączonej przy dostawie Dokumentacji technicznej.

#### 11.4 Opis techniczny budynku kontenerowego.

Zestaw hydroforowy będzie umieszczony w kontenerze o wymiarach: 3,0\*2,44\*2,7 m.

Budynek pompowni wykonany z kontenera stalowego ustawionego na fundamencie żelbetowym z uprzednio wykonanymi instalacjami pod posadzkowymi.

Kontener wyposażony jest w instalację oświetleniową. Ogrzewanie – elektryczne, min. temperatura  $+5^{\circ}\text{C}$ , kontener jest wentylowany. Kontener będzie wyposażony w instalację kanalizacyjną – wpust podłogowy. Posadzka powinna mieć spadek w kierunku wpustu podłogowego.

Rozdzielnia elektryczna zamontowana wewnątrz kontenera wyposażona jest w zwarciove zabezpieczenia wewnętrznej instalacji elektrycznej.

W zakresie siłowej instalacji elektrycznej wchodzi przewód zasilający zestaw pompowy wraz z jego zabezpieczeniem zwarciovym oraz gniazdo umożliwiające podłączenie przewoźnego agregatu prądowórczego zamontowane na zewnętrznej ścianie budynku kontenerowego.

#### 14.5 Konstrukcja nośna kontenera.

Szkielet kontenera wykonany z profili stalowych, zamkniętych o wymiarze 100x100 mm. Profile wypełnione pianką poliuretanową, dla poprawienia izolacyjności.

Ściany zewnętrzne budynku kontenerowego.

Ściany wykonane z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowych, ze styropianu samo gasnącego PS-E FS15, o grubości 100 mm. Współczynnik przenikalności cieplnej  $k=0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Blacha o grubości 0,5 mm obustronnie ocynkowana i malowana lakierem poliesterowym w kolorze RAL9002, zabezpieczona folią w celu wyeliminowania zabrudzeń i uszkodzeń podczas transportu i montażu.

Obróbki stalowe kontenera wykonane z blachy o kolorze RAL5010.

Dach budynku kontenerowego

Dach jednospadowy wykonany z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 100 mm i parametrach nie gorszych od płyt ściennych. Kolor płyt dachowych RAL9002. Orynowanie dachu PVC w kolorze brązowym.

#### 14.6 Stolarka okienna i drzwiowa

W budynku kontenerowym stolarka okienna PVC opartą na pięciokomorowych profilach firmy KBE. Okno o wymiarze 1000x1000 mm, rozwierno-uchylne, zamontowane w czołowej ścianie kontenera.

Dla zabezpieczenia przed włamaniem okno powinno być okratowane

Drzwi wejściowe stalowe, ocieplone o wymiarach 900x2000 mm wyposażone w zamek.

#### 14.7 Wyposażenie kontenera:

- instalacja elektryczna 230V, gniazda wtykowe, tablica bezpiecznikowa i oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- grzejnik elektryczny 2000 W z regulatorem temperatury
- osuszacz powietrza – 0,3 kW
- wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewne z żaluzjami.

- rurociągi wewnętrzne z rur, kształtek i kołnierzy ze stali nierdzewnej /1.4301/ DN 80/DN50, połączenia rurociągów z armaturą kołnierzową
- zasuwy kołnierzowe DN80 z napędem ręcznym dźwigniowym
- wodomierz typu MZ DN 80
- oświetlenie zewnętrzne – lampa halogenowa 120 W zamocowana na budynku.

#### 14.8 Zakres prac wykonanych na placu budowy przez wykonawcę.

- wykonanie fundamentów pod kontener
- wykonanie posadzki i wpustu podłogowego
- doprowadzenie instalacji wodociągowej ssawnej i tłocznej w.g. projektu technologicznego.
- doprowadzenie instalacji elektrycznej do rozdzielni elektrycznej kontenera,

#### 14.9 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.

Do przepompowni dojazd odbywał się będzie od istniejącej drogi dz. nr 154/8. W celu zagospodarowania terenu przepompowni należy nawieźć pospółki do wyrównania z poziomem istniejącej drogi. Teren przepompowni będzie ogrodzony elementami panelowymi na cokole betonowym z bramą stalową szer.4.0m. Długość ogrodzenia 10x7m. L =30m

Zaprojektowano bramę z ram wykonanych ze stalowych kształtowników. Skrzydła wypełnione siatka ogrodzeniowa.

Dojazd i teren pompowni zaprojektowano jako utwardzony. Utwardzenie należy wykonać z kostki betonowej na podbudowie stabilizowanej cementem.

#### 15.0 Modernizacja Stacji Podnoszenia Ciśnienia ul. Stare Osiedle.

Dla poprawy parametrów hydraulicznych na projektowanej sieci wodociągowej Bisztynek-Sekity projektuję się modernizację istniejącej stacji podnoszenia ciśnienia i montaż nowego zestawu podnoszenia ciśnienia wody zamontowany w projektowanym kontenerze 3.0x2.5 m posadowiony na dz. Nr 113 obr. Bisztynek.

Jest to działka inwestora - Gminy Bisztynek.

W stacji podnoszenia ciśnienia (SPC) zestaw hydroforowy będzie podnosić ciśnienie wody do założonej wartości dla parametrów wody do celów p-poż.

15.1 Rozwiązania techniczne dotyczące pompowni.

Przyjmuje się parametry pompowni dla układu pierścieniowego zasilania wsi Łędlawki i terenów przyległych.

Teren pompowni geodezyjnie wydzielony z drogą dojazdową od drogi dz. Nr. 154/4.

Przepompownia będzie wyposażona w kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia wyposażone w wysokociśnieniowe pompy pionowe pracujące przemiennie w systemie automatycznym.

15.2 Obliczenie elementów stacji podnoszenia ciśnienia.

a) Ilość wody bytowo-gospodarczej - stan perspektywiczny dla całego kompleksu.

$$Q_{\text{gosp max/g}} = 3.15 \text{ l/sek}$$

$$Q_{\text{p-poż}} = 10.0 \text{ l/sek}$$

$$H_{\text{napływu}} = 15 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{min}} = 40.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{\text{max}} = 50.0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Rzędna p min zestawu 123.50 m. n.p.m.

Rzędna maksymalna na trasie rurociągu tłoczego włączenie we wsi Sękity 134 m. n.p.m.

#### **15.2. Dobór zestawu**

Na podstawie obliczeń hydraulicznych sieci projektuje się:

## Zestaw hydroforowy **ZHF.3.06.3.3199.9 + OPF.6.B4 + OT65**

### 15.3. Opis zestawu i zakres dostawy

Zestaw hydroforowy zbudowany jest z dwóch sekcji, tj. sekcji na cele gospodarcze oraz sekcji na cele p.poż. W skład sekcji na cele gospodarcze wchodzi trzy jednakowe pompy (w tym jedna rezerwa czynna) typu:

- OPF.3.06 z silnikami o mocy 2,2 kW/400 V

Sekcja p.poż. każdego zestawu to jedna pompa typu:

- OPF.6.B4 z silnikiem o mocy 7,5 kW/400 V

Wszystkie pompy z obu sekcji połączone są w układzie równoległym, kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej oraz odcinającej. Dodatkowo sekcja na cele p.poż. wyposażona jest w pełni automatyczne obejście testujące DN65 (spinka kolektorów), złożone z wodomierza z nadajnikiem impulsów, elektrozaworu oraz zaworu kulowego (służącego do wyregulowania przepływu przez obejście testujące). Obejście testujące ma na celu ochronę pompy na cele p.poż. przed tzw. zastaniem co pozwoli na pewne uruchomienie pompy w przypadku zapotrzebowania na wodę do celów p.poż.

### **W skład oferowanego zestawu wchodzi następujące elementy:**

#### **Agregaty pompowe.**

Stosowane w zestawach agregaty OPF to pionowe, wielostopniowe pompy odśrodkowe napędzane silnikiem indukcyjnym, kołnierзовym (forma kołnierza IMV 1 lub IMV 18) z przeciwnie usytuowanymi króćcami ssawnym i tłocznym (układ „In Line”). Przeznaczone są do pompowania i podwyższania ciśnienia wody pitnej, uzdatnionej nie zawierającej domieszek ścierających i długowłóknistych (zawartość piasku 50 g/m<sup>3</sup>). Napęd ze standardowego elektrycznego silnika kołnierowego przekazywany jest przez sprzęgło tulejowo. Korpus górny pompy stanowi jednocześnie zamocowanie dla silnika. Siły poosiowe generujące się w układzie, w trakcie pracy pompy, przenoszone są przez zabudowane w głowicy pompy łożysko toczne (nie wymagające obsługi przez cały okres swojej eksploatacji). Siły promieniowe przenoszone są przez łożysko ślizgowe, smarowane pompowanym medium. Wał pompy uszczelniony jest w korpusie górnym pojedynczym uszczelnieniem czołowym (mechanicznym), którego typ uzależniony jest od ciśnienia i temperatury pompowanego medium. Wszystkie elementy pomp mające kontakt z pompowanym medium wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301.

#### **Konstrukcja nośna.**

Wykonana jest z kształtowników ze stali kwasoodpornej (1.4301). Kształt konstrukcji nośnej jest ściśle związany z usytuowaniem szafy sterowniczej. Konstrukcja nośna ustawiona jest na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu – wystarczy płaska posadzka.

#### **Kolektory i zbiornik membranowy.**

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych kwasoodpornych (1.4301). Na kolektorze tłocznym (usytuowanym powyżej napływowego – po przeciwnej stronie pomp) zamontowane są dwa zbiorniki membranowe o pojemności całkowitej 25,0 dm<sup>3</sup> każdy, redukujące uderzenia hydrauliczne w sieci. Kolektory zakończone są kołnierzami luźnymi, owierconymi na ciśnienie nominalne PN10. Średnice nominalne kolektorów: DN100.

#### **Sterowanie nadążne.**

Zastosowano sterowanie nadążne pomp sekcji na cele socjalne, realizowane za pośrednictwem przełączalnego (kroczącego) przemiennika częstotliwości. Jednostką zarządzającą pracą układu jest swobodnie programowalny sterownik PLC z dotykowym, kolorowym panelem operatorskim, który realizuje następujące zadania:

- utrzymuje ciśnienie na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pomp w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- automatycznie załącza kolejne sprawne pomp, przesuwając rozruch kolejnych pomp w czasie,



- blokuje uruchomienia pompy w której wykryto stan awarii,
- zabezpiecza przed suchobiegiem,
- każda z pomp uruchamiana jest za pośrednictwem przełączalnego przemiennika częstotliwości z filtrem RFI, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak udarów hydraulicznych) i pomp (brak udarów mechanicznych),
- bilansuje czasu pracy poszczególnych agregatów,
- umożliwia sterowania w trybie ręcznym,
- zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przebieżenia, odpad fazy, itp...).

Uruchomienie pompy sekcji p.poż. nastąpi po osiągnięciu przez pompy sekcji na cele socjalne pełnej wydajności oraz spadku ciśnienia poniżej wartości zadanej. Ze względu na moc zainstalowaną pompy p.poż. przekraczającą 5,5 kW, zastosowano układ łagodnego uruchomienia jak i zatrzymania pompy, tj. SOFTSTART. Szafa sterownicza wyposażona jest w port komunikacyjny w standardzie RS-485 (ModBUS RTU), umożliwiający odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego (modem nie jest przedmiotem niniejszej oferty). Wyprowadzenie płyty głównej regulatora na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

#### **Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP54 (w proponowanym rozwiązaniu) znajduje się poza konstrukcją zestawu hydroforowego i przystosowana jest do umieszczenia na ścianie wewnątrz pomieszczenia lub w centrali sterowniczej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

#### **Manometry.**

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

#### **Przetwornik ciśnienia.**

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia (4...20 mA) na kolektorze tłocznym oraz napływowym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

#### **Zabezpieczenie przed suchobiegiem.**

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przekaźnik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana jest indywidualnie.

#### **Zabezpieczenia zanikowe.**

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcie doziemnym,
- przeciążeniem silnika.

*Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz, zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm.*

*Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.*

#### **Uwagi dotyczące instalacji**

- miejsce zainstalowania ZHF powinno spełniać wymagania odpowiednich norm i przepisów,
- temperatura w pomieszczeniu powinna mieścić się w granicach  $+5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ,

- pomieszczenie powinno posiadać instalację wentylacyjną umożliwiającą jednokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny i o wymiarach umożliwiających swobodny dostęp do jego poszczególnych elementów,
- wymagane minimalne ciśnienie napływu w miejscu wpięcia zestawu  $H_{Nmin} = 1,0 \text{ m H}_2\text{O}$ .

### **Kolektory i kompensatory.**

Rurociągi technologiczne spinające poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane są jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Kolektory wyposażone są w kompensatory drgań, które umożliwiają niwelację „odchyłek” wymiarowych przyłączy instalacji, oraz zabezpieczają instalację przed wzajemnym przenoszeniem się drgań.

Konstrukcja przepompowni.

Zabudowa zestawu w kontenerze nadziemnym typowym o wymiarach 2.45x3.0 i wysokości 2.45m. Rurociągi tłoczne wewnątrz pompowni wykonane są z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej  $\varnothing 114 \text{ mm}$  odpowiadającej standardowi OH T8N9.

Armatura zwrotna i zaporowa montowana standardowo w pompowni na rurociągach tłocznych:

- zawory zwrotne kołnierzowe kulowe  $\varnothing 80 \text{ mm}$  szt. 2,
- zawory odcinające kulowe kołnierzowe  $\varnothing 80 \text{ mm}$  szt. 2.

Pompownia wyposażona będzie w sterownicę prefabrykowaną typową w wykonaniu naściennym. Dane techniczne sterownicy oraz jej opis zawarte będą w dołączonej przy dostawie Dokumentacji technicznej.

### 15.4 Opis techniczny budynku kontenerowego.

Zestaw hydroforowy będzie umieszczony w kontenerze o wymiarach: 3,0\*2,44\*2,7 m.

Budynek pompowni wykonany z kontenera stalowego ustawionego na fundamencie żelbetowym z uprzednio wykonanymi instalacjami pod posadzkowymi.

Kontener wyposażony jest w instalację oświetleniową. Ogrzewanie – elektryczne, min. temperatura  $+5^\circ\text{C}$ , kontener jest wentylowany. Kontener będzie wyposażony w instalację kanalizacyjną – wpust podłogowy. Posadzka powinna mieć spadek w kierunku wpustu podłogowego.

Rozdzielnia elektryczna zamontowana wewnątrz kontenera wyposażona jest w zwarciove zabezpieczenia wewnętrznej instalacji elektrycznej.

W zakresie siłowej instalacji elektrycznej wchodzi przewód zasilający zestaw pompowy wraz z jego zabezpieczeniem zwarciovym oraz gniazdo umożliwiające podłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego zamontowane na zewnętrznej ścianie budynku kontenerowego.

### 15.5 Konstrukcja nośna kontenera.

Szkielet kontenera wykonany z profili stalowych, zamkniętych o wymiarze 100x100 mm. Profile wypełnione pianką poliuretanową, dla poprawienia izolacyjności.

Ściany zewnętrzne budynku kontenerowego.

Ściany wykonane z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowych, ze styropianu samo gasnącego PS-E FS15, o grubości 100 mm. Współczynnik przenikalności cieplnej  $k=0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Blacha o grubości 0,5 mm obustronnie ocynkowana i malowana lakierem poliesterowym w kolorze RAL9002, zabezpieczona folią w celu wyeliminowania zabrudzeń i uszkodzeń podczas transportu i montażu.

Obróbki stalowe kontenera wykonane z blachy o kolorze RAL5010.

Dach budynku kontenerowego

Dach jednospadowy wykonany z płyt warstwowych z rdzeniem styropianowym o grubości 100 mm i parametrach nie gorszych od płyt ściennych. Kolor płyt dachowych RAL9002. Orynowanie dachu PVC w kolorze brązowym.

## 15.6 Stolarka okienna i drzwiowa

W budynku kontenerowym stolarka okienna PVC opartą na pięciokomorowych profilach firmy KBE. Okno o wymiarze 1000x1000 mm, rozwierno-uchylne, zamontowane w czołowej ścianie kontenera. Dla zabezpieczenia przed włamaniem okno powinno być okratowane  
Drzwi wejściowe stalowe, ocieplone o wymiarach 900x2000 mm wyposażone w zamek.

## 15.7 Wyposażenie kontenera:

- instalacja elektryczna 230V, gniazda wtykowe, tablica bezpiecznikowa i oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- grzejnik elektryczny 2000 W z regulatorem temperatury
- osuszacz powietrza – 0,3 kW
- wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną z żaluzjami.
- rurociągi wewnętrzne z rur, kształtek i kołnierzy ze stali nierdzewnej /1.4301/ DN 80/DN50, połączenia rurociągów z armaturą kołnierzową
- zasuwki kołnierzowe DN80 z napędem ręcznym dźwigniowym
- wodomierz typu MZ DN 80
- oświetlenie zewnętrzne – lampa halogenowa 120 W zamocowana na budynku.

## 15.8 Zakres prac wykonanych na placu budowy przez wykonawcę.

- wykonanie fundamentów pod kontener
- wykonanie posadzki i wpustu podłogowego
- doprowadzenie instalacji wodociągowej ssawnej i tłocznej w.g. projektu technologicznego.
- doprowadzenie instalacji elektrycznej do rozdzielni elektrycznej kontenera,

## 15.9 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu SPC.

Do przepompowni dojazd odbywał się będzie od istniejącej drogi dz. nr 154/8. W celu zagospodarowania terenu przepompowni należy nawieźć pospółki do wyrównania z poziomem istniejącej drogi. Teren przepompowni będzie ogrodzony elementami panelowymi na cokole betonowym z bramą stalową szer.4.0m. Długość ogrodzenia 10x7m. L =30m  
Zaprojektowano bramę z ram wykonanych ze stalowych kształtowników. Skrzydła wypełnione siatką ogrodzeniową.

Dojazd i teren pompowni zaprojektowano jako utwardzony. Utwardzenie należy wykonać z kostki betonowej na podbudowie stabilizowanej cementem.

## 16.0 Zabezpieczenie drzewostanu.

Projektowana sieć wodociągowa na całym odcinku przebiegu rurociągu nie koliduje z istniejącym drzewostanem i nie powoduje konieczności wycinki istniejącego drzewostanu. Przebieg sieci przy istniejących drzewach w odległości co najmniej średnicy korony drzewa co w pełni zabezpiecza system korzeniowy drzewa.

## 17.0 Wytyczne realizacji inwestycji.

1. Trasę projektowanych rurociągów wyznaczyć geodezyjne z wytyczeniem istniejących urządzeń.
2. Roboty budowlano - montażowe prowadzone w obrębie ulic wykonać z wyłączeniem z ruchu poszczególnych odcinków jezdni w jak najkrótszym okresie.
3. O terminie rozpoczęcia robót powiadomić instytucje posiadające urządzenia podziemne kolidujące z projektowanymi.
4. Termin i sposób prowadzenia robót na terenach prywatnych uzgodnić z właścicielem lub użytkownikiem posesji.

5. Zwrócić szczególną uwagę na istniejące kable energetyczne i telekomunikacyjne. Roboty w obrębie kabli wykonać ręcznie po wcześniejszym zlokalizowaniu urządzenia .
- 6 Wykopy o ścianach pionowych zabezpieczyć poprzez szalowanie deskami i balami z rozparciem.
7. Zmontowane rurociągi przed zasypaniem poddać próbie szczelności i zgłosić do odbioru przez nadzór techniczny.
8. Wykopy mechaniczne na 20 cm od projektowanej rzędnej dokopywać ręcznie. Otwarte wykopy zabezpieczyć barierkami i oznakować, w nocy oświetlić.

#### **Akty prawne związane z budową wodociągu zbiorowego.**

1. Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207, póź. 2016 z późniejszymi zmianami),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. - W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 póź. 690 z późniejszymi zmianami),
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska ( Dz. U. 2001 r. Nr 62, póź. 627 z późniejszymi zmianami),
4. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne ( Dz. U. Nr 115, póź. 1229 z późniejszymi zmianami),
5. Ustawa z dnia 07 czerwca 2001 r. - O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U.2001r. Nr 72, póź. 747 z późniejszymi zmianami),
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002 r. - w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczególnych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2002 r. Nr 179 póź. 1490).
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 203, póź. 1718),
8. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków ( Dz. U. Nr 21,

#### **18.0. Warunki wykonania robót.**

W trakcie prowadzenia prac należy przestrzegać wymienionych norm i przepisów.

PN-70/B-10715 wodociągi. Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-67/M-54910 Wodociągi wiejskie. Zabudowa zestawów wodomierzowych.

BN-86/9192-02 i 03 Wodociągi wiejskie. Zagłębienie przewodów.

PN-66/B-06050 Roboty ziemne budowlane.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne.

BN-81/9192-04 Bloki oporowe prefabrykowane.

BN-82/9192/-06 Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCW. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-88/B 04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole. Podział i opis gruntów.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowane.

PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-74/B-02481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
- PN-76/M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.
- PN-EN 1452-1 Systemy przewodowe z niezmiękczonego PCV-U do przesyłania wody – Wymagania ogólne.
- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące zewnętrznych systemów i ich części składowych.
- PN-EN 12201-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) Część 2: Rury.
- PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- PN-70/B-10715 wodociągi. Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-67/M-54910 Wodociągi wiejskie. Zabudowa zestawów wodomierzowych.
- BN-86/9192-02 i 03 Wodociągi wiejskie. Zagłębienie przewodów.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-66/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- BN-81/9192-04 Bloki oporowe prefabrykowane.
- BN-82/9192/-06 Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PCW. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

**UWAGA:**

Roboty budowlane winny być wykonywane przez wyspecjalizowane firmy, pod nadzorem osób uprawnionych, zgodnie ze sztuką budowlaną, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Wszelkie zmiany projektowe i materiałowe winny być uzgodnione z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Ostróda czerwiec 2016

Opracował:  
Andrzej Wygonowski