

**„BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ WRAZ Z  
PRZYŁĄCZAMI ORAZ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW, UJĘCIA WODY I STACJI  
UZDATNIANIA WODY WRAZ Z HYDROFORNIĄ W M. DĄBRÓWKA GMINA  
ORZYSZ”**

**POMPOWNIÉ ŚCIEKÓW W M. DĄBRÓWKA  
PS 1, PS 2, PS 3, PS 4, PRZEPOMPOWNIÉ LOKALNE**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**Zamawiający:** Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.  
ul. Wyzwolenia 5  
12-250 Orzysz

**Opracowanie:** Projektowanie i Nadzór w Budownictwie – Roman Stańczyk  
ul. Królowej Jadwigi 18 C/4  
11-500 Giżycko  
[romanst@post.pl](mailto:romanst@post.pl)

**Projektant:** mgr inż. Roman Stańczyk  
Specjalność – instalacyjno-inżynieryjna  
Sieci sanitarne – uprawnienia projektowe SUW-17/98

**Giżycko 23 październik 2016 r**

## SPIS TREŚCI:

KLAUZULA O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI	2
OPIS TECHNICZNY	3
1. Dane ogólne	3
2. Inwestor	3
3. Podstawa opracowania	3
4. Założenia do projektu	3
5. Dobór przepompowni	4
5.1 Przepompownia PS 1 - Dąbrówka	4
5.2. Przepompownia PS 2 - Dąbrówka	6
5.3. Przepompownia PS 3 - Dąbrówka	8
5.4. Przepompownia PS 4 - Dąbrówka	10
5.5. Przepompownie lokalne	12
6. Opis przepompowni	14
6.1 Betonowy korpus pompowni	14
6.2 Układ hydrauliczno-mechaniczny	14
6.3 Szafa sterownicza	15
6.4 Wytyczne do projektu zasilania energetycznego i sterowania	16
7. Opis przepompowni lokalnych	16
8. Place, drogi i ogrodzenie terenu	18
Dane techniczne pomp	20 - 23

## Rysunki

Rys. 1 - 4 - Karty informacyjne przepompowni

## KLAUZULA O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Projekt wykonawczy został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i normami, jest uznany za kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć to jest przeprowadzeniu postępowania poprzedzającego rozpoczęcie robót budowlanych przez organy administracji architektoniczno-budowlanej określone w Prawie budowlanym

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Dane ogólne**

Przedmiotem opracowania jest budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej, sieciowych pompowni ścieków dla miejscowości Dąbrówka, Gmina Orzysz.

Przepompownie sieciowe - **PS 1, PS 2, PS 3, PS 4**,  
Przepompownie lokalne dla kanalizacji ciśnieniowej – **PI 1 - 8**

### **2. Inwestor**

Inwestorem przedsięwzięcia jest:

**Zamawiający:**           **Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.**  
ul. Wyzwolenia 5  
12-250 Orzysz

### **3. Podstawa opracowania**

- 3.1. Zlecenie Inwestora
- 3.2. Plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1:1000
- 3.3. Katalog pomp
- 3.4. Poradnik Projektanta Przemysłowego PPP
- 3.5 Komputerowy program doboru pomp i przepompowni
- 3.6 P.T. Kanalizacji tłocznej
- 3.7 P.T. Kolektorów grawitacyjnych
- 3.8 Pomiary i wizyty w terenie

### **4. Założenia do projektu**

Projekt techniczny przepompowni ścieków i projektowanej sieci sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej dla zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej w miejscowości Dąbrówka przewiduje perspektywiczną rozbudowę miejscowości. Wybudowanie przepompowni i rurociągu tłoczego pozwoli na odprowadzenie ścieków do projektowanej oczyszczalni ścieków w miejscowości Dąbrówka.

Przepompownia będzie obsługiwać zabudowania mieszkalne i obiekty gospodarcze. Wydajność pomp i średnice rurociągów tłocznych przewidują ewentualną rozbudowę przepompowni.

Przepompownie wykonane zostaną jako prefabrykowany, kompletny obiekt wyposażony w instalację technologiczną, automatykę, monitoring i sterowanie.

## 5. Dobór przepompowni

### 5.1 Przepompownia PS 1 - Dąbrówka

#### Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	165	osób
- jednostkowe zużycie wody	J =	120	l/M/d
- współczynnik nierównomierności dobowej	nd =	1,3	
- współczynnik nierównomierności godzinowej	nh =	1,8	
- stosunek ilości ścieków do zużytej wody	t =	1,0	

Dopływ średni	Q <sub>sr</sub> =	19,80	m <sup>3</sup> /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q <sub>maxd</sub> =	25,74	m <sup>3</sup> /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	1,93	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q <sub>maxh</sub> =	2,08	m <sup>3</sup> /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	4,01	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	1,11	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

#### Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	4,01	m <sup>3</sup> /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	1,11	l/s

#### Obliczenie wymiarów przepompowni

Obliczenia wielkości czynnej dokonano ze wzoru:

$$V_{cz} = \frac{T_{min} \times 2 \times Q_{maxs}}{0,004}$$

Przyjęto	- ilość cykli	n =	10	
	- minimalny cykl	T <sub>min</sub> =	360	
		V <sub>cz</sub> =	200,66	l
		V <sub>cz</sub> =	0,201	m <sup>3</sup>

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	H <sub>cz</sub> =	0,18	m

Przyjęto do projektu	<b>Hcz =</b>	<b>0,20</b>	m
Objętość czynna przepompowni	<b>V cz =</b>	<b>0,226</b>	m <sup>3</sup>
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	121,60	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	120,00	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	120,00	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	120,92	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	123,65	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	119,90	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,30	m
Objętość zapasu alarmowego		0,34	m <sup>3</sup>
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	119,60	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	119,40	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	119,30	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	118,75	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	4,25	m
Wysokość przepompowni bez płyty	<b>H =</b>	<b>3,05</b>	m
Całkowita wysokość przepompowni	<b>H =</b>	<b>3,17</b>	m

### Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o parametrach

Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	2,50	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	6,95	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	<b>Ht =</b>	<b>11,20</b>	<b>m</b>
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	4,25	m
- straty hydrauliczne	Hst=	6,95	m
- wydajność	<b>Q =</b>	<b>28,08</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
	Q =	7,80	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	90,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	79,2	mm
Prędkość przepływu w rurociągu	<b>V =</b>	<b>1,58</b>	<b>m/s</b>

PN 10

## 5.2. Przepompownia PS 2 - Dąbrówka

### Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	115	osób
- jednostkowe zużycie wody	J =	120	l/M/d
- współczynnik nierównomierności dobowej	nd =	1,3	
- współczynnik nierównomierności godzinowej	nh =	1,8	
- stosunek ilości ścieków do zużytej wody	t =	1,0	

Dopływ średni	Q <sub>sr</sub> =	13,80	m <sup>3</sup> /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q <sub>maxd</sub> =	17,94	m <sup>3</sup> /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	1,35	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q <sub>maxh</sub> =	0,37	m <sup>3</sup> /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	1,72	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,48	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

### Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	1,72	m <sup>3</sup> /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,48	l/s

### Obliczenie wymiarów przepompowni

Obliczenia wielkości czynnej dokonano ze wzoru:

$$V_{cz} = - \frac{T_{min} \times 2 \times Q_{maxs}}{0,004}$$

Przyjęto	- ilość cykli	n =	4	
	- minimalny cykl	T <sub>min</sub> =	900	
		V <sub>cz</sub> =	214,99	l
		V <sub>cz</sub> =	0,215	m <sup>3</sup>
Przyjęto studnię średnicy		d =	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni		H <sub>cz</sub> =	0,19	m

Przyjęto do projektu	<b>Hcz =</b>	<b>0,20</b>	m
Objętość czynna przepompowni	<b>V cz =</b>	<b>0,226</b>	m <sup>3</sup>
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	125,50	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	123,00	n.p.m.
Rzędna osi rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	123,90	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	126,08	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	126,08	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	122,90	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,30	m
Objętość zapasu alarmowego		0,339	m <sup>3</sup>
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	122,60	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	122,40	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	122,30	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	121,75	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	3,68	m
Wysokość przepompowni bez płyty	<b>H =</b>	<b>3,95</b>	m
Całkowita wysokość przepompowni	<b>H =</b>	<b>4,07</b>	m

### Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu

Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,10	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	1,72	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	<b>Ht =</b>	<b>5,40</b>	<b>m</b>
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,68	m
- straty hydrauliczne	Hst=	1,72	m
- wydajność	<b>Q =</b>	<b>18,72</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
	Q =	5,20	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	90,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	79,2	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	1 432	m
Prędkość przepływu w rurociągu	<b>V =</b>	<b>1,06</b>	<b>m/s</b>

PN 10

### 5.3. Przepompownia PS 3 - Dąbrówka

#### Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	15	osób
- jednostkowe zużycie wody	J =	120	l/M/d
- współczynnik nierównomierności dobowej	nd =	1,3	
- współczynnik nierównomierności godzinowej	nh =	1,8	
- stosunek ilości ścieków do zużytej wody	t =	1,0	

Dopływ średni	Q <sub>śr</sub> =	1,80	m <sup>3</sup> /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q <sub>maxd</sub> =	2,34	m <sup>3</sup> /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,18	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q <sub>maxh</sub> =	0,19	m <sup>3</sup> /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,36	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,10	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

#### Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,36	m <sup>3</sup> /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,10	l/s

#### Obliczenie wymiarów przepompowni

Obliczenia wielkości czynnej dokonano ze wzoru:

$$V_{cz} = \frac{T_{min} \times 2 \times Q_{maxs}}{0,004}$$

Przyjęto	- ilość cykli	n =	2
	- minimalny cykl	T <sub>min</sub> =	1800

V <sub>cz</sub> =	90,68	l
V <sub>cz</sub> =	0,091	m <sup>3</sup>

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	H <sub>cz</sub> =	0,08	m



Przyjęto do projektu	<b>Hcz =</b>	<b>0,20</b>	m
Objętość czynna przepompowni	<b>V cz =</b>	<b>0,226</b>	m <sup>3</sup>
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	123,10	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	121,30	n.p.m.
Rzędna osi rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	121,50	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	121,40	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	123,20	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	121,20	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,30	m
Objętość zapasu alarmowego		0,339	m <sup>3</sup>
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	120,90	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	120,70	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	120,60	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	120,05	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,15	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	2,50	m
Wysokość przepompowni bez płyty	<b>H =</b>	<b>3,25</b>	m
Całkowita wysokość przepompowni	<b>H =</b>	<b>3,40</b>	m

### Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu			
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,10	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	2,90	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	<b>Ht =</b>	<b>5,40</b>	<b>m</b>
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	2,50	m
- straty hydrauliczne	Hst=	2,90	m
- wydajność	<b>Q =</b>	<b>18,72</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
	Q =	5,20	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	90,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	79,2	mm
Prędkość przepływu w rurociągu	<b>V =</b>	<b>1,06</b>	<b>m/s</b>

PN 10

#### 5.4. Przepompownia PS 4 - Dąbrówka

##### Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	25	osób
- jednostkowe zużycie wody	J =	120	l/M/d
- współczynnik nierównomierności dobowej	nd =	1,3	
- współczynnik nierównomierności godzinowej	nh =	1,8	
- stosunek ilości ścieków do zużytej wody	t =	1,0	

Dopływ średni	Q <sub>śr</sub> =	3,00	m <sup>3</sup> /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q <sub>maxd</sub> =	3,90	m <sup>3</sup> /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,29	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q <sub>maxh</sub> =	0,00	m <sup>3</sup> /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,29	m <sup>3</sup> /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,08	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

##### Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,29	m <sup>3</sup> /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,08	l/s

##### Obliczenie wymiarów przepompowni

Obliczenia wielkości czynnej dokonano ze wzoru:

$$V_{cz} = \frac{T_{min} \times 2 \times Q_{maxs}}{0,004}$$

Przyjęto	- ilość cykli	n =	2
	- minimalny cykl	T <sub>min</sub> =	1800

V <sub>cz</sub> =	73,13	l
V <sub>cz</sub> =	0,073	m <sup>3</sup>

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	H <sub>cz</sub> =	0,06	m

Przyjęto do projektu	<b>Hcz =</b>	<b>0,20</b>	m
Objętość czynna przepompowni	<b>V cz =</b>	<b>0,226</b>	m <sup>3</sup>
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	122,50	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	121,00	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	120,90	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	120,15	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	120,90	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	120,90	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,30	m
Objętość zapasu alarmowego		0,34	m <sup>3</sup>
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	120,60	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	120,40	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	120,30	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	119,75	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	0,50	m
Wysokość przepompowni bez płyty	<b>H =</b>	<b>2,95</b>	m
Całkowita wysokość przepompowni	<b>H =</b>	<b>3,07</b>	m

### Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o parametrach

Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,10	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	3,30	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	<b>Ht =</b>	<b>3,80</b>	<b>m</b>
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	0,50	m
- straty hydrauliczne	Hst=	3,30	m
- wydajność	<b>Q =</b>	<b>21,96</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
	Q =	6,10	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	90,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	79,2	mm
Prędkość przepływu w rurociągu	<b>V =</b>	<b>1,24</b>	<b>m/s</b>

PN 10

## 5.5. Przepompownie lokalne

### Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	8	osób
- jednostkowe zużycie wody	J =	120	l/M/d
- współczynnik nierównomierności dobowej	nd =	1,3	
- współczynnik nierównomierności godzinowej	nh =	1,8	
- stosunek ilości ścieków do zużytej wody	t =	1,0	
Dopływ średni	Q <sub>śr</sub> =	0,96	m <sup>3</sup> /d
Maxymalny dopływ dobowy	Q <sub>maxd</sub> =	1,25	m <sup>3</sup> /d
Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,09	m <sup>3</sup> /h
Dopływ z innych pompowni	Q <sub>maxh</sub> =	0,00	m <sup>3</sup> /h
Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,09	m <sup>3</sup> /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,03	l/s

### Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q <sub>maxh</sub> =	0,09	m <sup>3</sup> /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q <sub>maxs</sub> =	0,03	l/s

### Obliczenie wymiarów przepompowni

Obliczenia wielkości czynnej dokonano ze wzoru:

$$V_{cz} = \frac{T_{min} \times 2 \times Q_{maxs}}{0,004}$$

Przyjęto	- ilość cykli	n =	2	
	- minimalny cykl	T <sub>min</sub> =	1800	
		V <sub>cz</sub> =	23,40	l
		V <sub>cz</sub> =	0,023	m <sup>3</sup>
Przyjęto studnię średnicy		d =	0,8	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni		H <sub>cz</sub> =	0,05	m
Przyjęto do projektu		H <sub>cz</sub> =	0,10	m

Objętość czynna przepompowni

**V cz = 0,050 m<sup>3</sup>**

Średnica rurociągu grawitacyjnego

**Dd = 150 mm**

Całkowita wysokość przepompowni

**H = 1,82 m**

### **Dobór pomp i rurociąg tłoczny**

Dobrano pompy o symbolu

Ilość pomp

**n = 1 szt**

Moc silnika

**P = 1,50 kW**

Parametry pracy pompy:

- wysokość podnoszenia całkowita

**Ht = 15,50 m**

- wydajność

**Q = 8,28 m<sup>3</sup>/h**

**Q = 2,30 l/s**

## **6. Opis przepompowni**

### **6.1 Betonowy korpus pompowni**

Zbiornik wykonany z polimerobetonu. Grubość ścianek zbiornika ma wynosić - dla DN 1500 mm - nie mniej niż 50 mm.

Komorę studzienki o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego.

Zastosowany materiał to polimerobeton (skrót PRC od „polyester resin concrete”). Bardzo dobra przyczepność żywicy do kruszyw daje wewnętrzne połączenie i pozwala uzyskać wysoką wytrzymałość na ściskanie i zginanie przy małych grubościach ścianek i tym samym zredukowaną ciążę elementów..

Dzięki zastosowanym surowcom do produkcji polimerobetonu, wyroby te są odporne na agresywne grunty, ścieki oraz gazy i tym samym nie ulegają korozji, pod wpływem kwasu siarkowego, powstałego w procesach biodegradacji i nadzwyczaj często występującego w kanałach i zbiornikach ściekowych.

#### **Wyposażenie zbiornika:**

- podest obsługowy- stal nierdzewna
- drabinka żłazowa - stal nierdzewna
- właz wejściowy - stal nierdzewna
- belka wsporcza – stal nierdzewna
- prowadnice - stal nierdzewna
- poręcz – stal nierdzewna
- łańcuchy do pomp i regulatorów pływakowych - stal nierdzewna

W obu przepompowniach należy po ich zamontowaniu zamontować pierścienie dociążające z betonu na obwodzie przepompowni. Grubość pierścienia 30 cm, wysokość pierścienia 40 cm.

### **6.2 Układ hydrauliczno-mechaniczny**

Zestawienie materiałowe:

- zasuwę z klinem gumowanym żeliwną + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali nierdzewnej szt. 2, których zamykanie i otwieranie jest wyprowadzone po otwarciu wjazdu w świetle jego otworu (wyłącznie obsługa z poziomu terenu) lub zasuwę z obudową montowaną na zewnątrz zbiornika
- obieg płuczący stal nierdzewna + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali nierdzewnej szt. 1 (wyłącznie obsługa z poziomu terenu) wraz z zasuwą z klinem gumowanym żeliwną dla zbiorników  $\geq 1500$ , którego zamykanie i otwieranie jest wyprowadzone po otwarciu wjazdu w świetle jego otworu
- zawory zwrotne kulowe szt.2 – stal nierdzewna
- przewody tłoczne - stal nierdzewna
- połączenia kołnierzowe nierdzewne
- kominek wentylacyjny DN100 z biofiltrem– stal nierdzewna szt.1 (wywiewny)
- orurowanie ze stali kwasoodpornej łączonej na kołnierze (aluminium) i śruby (stal kwasoodporna) z armaturą odcinającą i zwrotną:
- zawór zwrotny - 2 szt.
- zasuwę odcinającą miękkouszczelnioną do montażu na zewnątrz zbiornika - 2 szt.
- pompa zatapialna - 2 szt.
- kolano sprzęgające do pompy - 2 szt.
- prowadnica i łańcuch – ze stali kwasoodpornej - 2 kpl.

### **Wymagania dla pompy:**

- Silnik Ex
- Obroty silnika 2900 1/min
- Stopień ochrony IP68
- Silnik suchy chłodzony powierzchniowo
- Ciepło jest oddawane do medium otaczającego silnik pompy
- Klasa izolacji H
- Korpus silnika: żeliwo
- Uszczelnienie mechaniczne podwójne węglík krzemu na węglík krzemu (SiC/SiC) od strony wirnika oraz C/MgSiO<sub>4</sub> od strony silnika

### **6.3 Szafa sterownicza**

Szafa sterownicza zlokalizowana bezpośrednio przy pompowni.

#### **Obudowa szafy sterowniczej:**

- wykonana z poliestru wzmocnionego poliwęglanem GRP o stopniu ochrony min. IP 65,
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni): kontrolki: poprawności zasilania, awarii ogólnej, awarii pompy nr 1, awarii pompy nr 2, pracy pompy nr 1, pracy pompy nr 2; wyłącznik główny zasilania, przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna); przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej; stacyjka z kluczem

#### **Wyposażenie:**

- Programowalny sterownik PLC z wyświetlaczem tekstowym
- Wyłącznik główny
- Wyłącznik różnicowo-prądowy
- Czujnik zaniku faz
- Przełącznik rodzaju sterowania ręczny / automat
- Lampki sygnalizacyjne pracy, awarii pomp i zasilania
- Zabezpieczenie przepięciowe kl. C
- Lampa alarmowa zewnętrzna
- Grzałka z termoregulatorem
- Liczniki czasu pracy pomp
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem
- Zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe
- Wyświetlacz poziomu ścieków
- Obudowa z tworzywa z fundamentem do wkopania
- Sonda hydrostatyczna z wyjściem 4-20mA z przewodem o długości 10 [m]
- Wyłącznik pływakowy z kablem o długości 10 [m] - 1 szt.
- czujnik otwarcia wlotu przepompowni
- gniazdo dla agregatu prądotwórczego
- gniazdo serwisowe 230V AC
- oświetlenie w szafie

#### Funkcje realizowane przez układ sterowniczy:

Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały:

- tryb pracy (Ręczny/Automatyczny)
- zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
- potwierdzenie pracy pompy nr 1
- potwierdzenie pracy pompy nr 2

- awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
- awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
- kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni
- kontrola pływaka suchobiegu
- kontrola pływaka alarmowego – przełania
- kontrola rozbrojenia stacyjki
- wejścia analogowe (4...20mA):
- sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
- sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
- Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
- załączanie pompy nr 1
- załączenie pompy nr 2
- załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
- załączenie rewersyjne pompy nr 1
- załączenie rewersyjne pompy nr 2
- załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej

Nowo budowane sieciowe przepompownie ścieków opisane w projekcie budowlanym oraz w SIWZ mają być objęte rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w ZUK Orzysz. Oprogramowanie nowych przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym systemem monitoringu. Rozbudowę systemu należy zrealizować poprzez naniesienie nowych przepompowni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej w Stacji Dyspozytorskiej mieszczącej się w siedzibie eksploatatora gminnych - miejskich sieci kanalizacyjnych. Jednocześnie Zamawiający zastrzega, że istniejący i funkcjonujący system sterowania i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS nie może być zmieniony na inny. Nie dopuszcza się również możliwości współdziałania dwóch czy więcej odmiennych systemów sterowania i monitoringu z uwagi na koszty przyszłej eksploatacji przepompowni sieciowych.

#### **6.4 Wytyczne do projektu zasilania energetycznego i sterowania**

Podłączenie elektryczne urządzenia musi być wykonane przez uprawnionego elektryka. W szczególności należy zwrócić uwagę na wykonanie poprawnej ochrony od porażenia prądem elektrycznym (uziemiające ochronne, zerowanie lub wyłącznik ochronny itp.) w zależności od wymogów miejscowego zakładu energetycznego. Przekrój przewodu zasilającego i dopuszczalny spadek napięcia muszą być zgodne z odpowiednimi normami. Podane na tabliczce znamionowej urządzenia napięcie zasilające musi być zgodne z napięciem w sieci.

Zabezpieczenie ochrony przepięciowej rozdzielnic zasilająco-sterujących wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Rozruch pomp - moc pompy:

- 0 – 2 kW - rozruch bezpośredni
- 2 – 4 kW - gwiazda-trójkąt
- Powyżej 4 kW - soft-start

#### **7. Opis przepompowni lokalnych**

Przepompownie przydomowe są urządzeniami specjalnie zaprojektowanymi do pracy w systemach kanalizacji ciśnieniowej. Przydomowa pompownia ścieków do kanalizacji ciśnieniowej składa się z 3 głównych elementów.



## Zbiornik pompowni z wyposażeniem

Zbiornik posiada następujące właściwości:

- Półkuliste dno w zbiorniku – zapobiega sedymentacji ścieków i zarastaniu zbiornika.
- Wykonanie z tworzywa sztucznego PEHD – umożliwia łatwy montaż, zapewnia całkowitą odporność na agresywne ścieki oraz szczelność zbiornika.
- Średnica zbiornika 830 mm – umożliwia wejście konserwatora do zbiornika, wystawienie pompy przy wynurzonym silniku bez niebezpieczeństwa podwieszania się czujnika poziomu co znacznie ogranicza strefę martwą zbiornika.
- Retencja czynna pompowni maksymalnie  $0,1 \text{ m}^3$  -  $0,15 \text{ m}^3$  zapewnia w zbiorniku czterokrotną wymianę ścieków w ciągu dnia co zapobiega sedymentacji i przykrym zapachom. Retencja całkowita zbiornika minimum  $0,8 \text{ m}^3$  – umożliwia korzystanie z kanalizacji przez okres ok. 2 dni w czasie awarii i stanowi rezerwę pojemności w wypadku tłumienia wzajemnego pomp.
- Strefa martwa maksimum  $0,1 \text{ m}^3$  (objętość między dnem pompowni a poziomem wyłączenia pompy) minimalizuje niebezpieczeństwo sedymentacji ścieków w pompowni.
- Orurowanie ze stali nierdzewnej DN 40 odporne na korozję i ścieranie.
- Armatura zwrotna z kulą pokrytą NBR, zabezpieczona proszkowo przed korozją – zapewnia odporność na korozję oraz całkowitą szczelność nawet przy niewielkiej różnicy ciśnień.
- Zasuwa odcinająca z mosiądzu (odporna na korozję) z wolnym przelotem i klinem pokrytym NBR zapewnia 100 % szczelność przy zamknięciu. Jeżeli zasuwa nie może być obsługiwana z poziomu terenu należy zamontować dodatkowo zasuwę Dn 50 mm na zewnątrz pompowni.
- Zawór płuczający- umożliwia płukanie sieci z pompowni.
- Pompa zabudowana jest w pompowni za pomocą sprzęgła nadwodnego uszczelnianego siłą docisku pompy umożliwiającego łatwy demontaż pompy z poziomu powierzchni terenu bez konieczności wchodzenia do zbiornika.
- Specjalne płetwy zabezpieczają zbiornik przed wypłynięciem.
- Właz nieprzejezdny z PE do ruchu pieszego lub przejezdny 5T (pierścień odciążający, płyta betonowa, właz żeliwny 5T).

## Układ sterowniczo-alarmowy

Zaprojektowano sterowanie indywidualne poszczególnych przepompowni przydomowych. Zaprojektowano urządzenie sterujące Control PL1 charakteryzujące się następującymi właściwościami:

- Sterowanie poziomem ścieków w zbiorniku odbywa się za pomocą otwartego dzwonu w kształcie stożka w którym aktualny poziom ścieków przekazywany jest do urządzenia sterującego przewodem elastycznym za pomocą sygnału pneumatycznego.
- Urządzenie sterujące realizuje płynny odczyt poziomu ścieków w zbiorniku i umożliwia nastawy poziomów sterujących (alarm, włączenie pompy, uaktywnienie zwłoki czasowej wyłączenia pompy) z panelu urządzenia sterującego.
- Urządzenie sterujące realizuje płynnie nastawną funkcję zwłoki czasowej wyłączenia pompy po osiągnięciu przez ścieki poziomu „uaktywnienie zwłoki czasowej wyłączenia pompy” umożliwiającą spompowanie ścieków poniżej wysokości zamontowania dzwonu koniecznej do wymiany ładunku powietrza w dzwonie i celowe zmniejszenie retencji czynnej pompowni (skrócenie czasu pracy pompy) w wypadku nadmiernego tłumienia się pomp w kanalizacji ciśnieniowej.
- Urządzenie sterujące realizuje płynnie nastawną funkcję zwłoki czasowej włączenia pompy po zaniku i ponownym przywróceniu zasilania.
- Urządzenie sterujące realizuje funkcję pracy testowej pompy co 48 h.
- Urządzenie sterujące zabezpiecza pompę przed suchobiegiem.
- Urządzenie sterujące zabezpiecza pompę przed zanikiem i asymetrią faz.

- Urządzenie sterujące zabezpiecza pompę przed przegrzaniem (termik) i przeciążeniem (ograniczenie pobieranego prądu).
- Urządzenie sterujące umożliwia odczyt: czasu pracy pompy, nastawionego ograniczenia pobieranego prądu, nastawionych poziomów załączeń, komunikatów awarii.
- Urządzenie sterujące umożliwia późniejsze rozszerzenie o zdalny przekaz danych GSM (do eksploatatora- awaria zbiorcza, czas pracy pompy; do sterowania - włącz/wyłącz pompę).
- Urządzenie sterujące posiada sygnał akustyczny.
- Urządzenie sterujące posiada wyłącznik główny.
- Urządzenie sterujące umożliwia zabudowę na zewnątrz budynku do temperatury -30 °C (stopień ochrony IP 65, zabezpieczenie przed wykraplaniem się pary wodnej przy niskiej temperaturze).

Obudowa szafki do ustawienia na zewnątrz wykonana jest z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym, z zamkiem, wentylacją. Przystosowana jest do ustawienia na cokole. Dodatkowo na specjalne zamówienie może być wyposażona w amperomierz, woltomierz, ogrzewanie. Sytuacja awaryjna może być sygnalizowana przy użyciu lampy lub sygnalizatora akustycznego.

### **Pompa zatapialna do przepompowni przydomowych**

W przepompowni kanalizacji ciśnieniowej do ścieków bytowo-gospodarczych, zastosowano pompy z nożem tnącym lub równoważne, pozwalającym na zastosowanie przewodu tłocznego o minimalnej średnicy DN 40 mm i charakteryzującymi się następującymi parametrami:

- Obudowa silnika wykonana jest ze stali nierdzewnej – mała waga i dobre odprowadzenie ciepła z silnika,
- Pompy dostępne są w wykonaniu jedno-i trójfazowym,
- Wyposażone w nóż tnący,
- Kabel przy pompie można w łatwy sposób odłączyć, co znacznie ułatwia serwis,

W kanalizacji ciśnieniowej bardzo ważna jest bezawaryjna praca pomp. Urządzenia rozdrabniające muszą być wykonane z materiału wyjątkowo odpornego na ścieranie i zniszczenie. Awaria tego urządzenia może spowodować uszkodzenie pompy i zapchanie przewodu tłocznego. Pompy muszą posiadać rozwiązanie w postaci noża tnącego, zapewniające bardzo wysoki poziom niezawodności działania.

Nóż tnący zapewnia pocięcie materiałów włóknistych oraz innych poddających się cięciu, takich jak np. papier. Zabudowa na wirniku zabezpiecza pompę przed nawijaniem się elementów długowłóknistych..

Pompy z nożem tnącym napędzane są silnikiem jedno lub trójfazowym o mocy znamionowej w zakresie 1,0-2,5 kW, stąd można je podłączyć do istniejących domowych instalacji elektrycznych. Zużycie energii jest znikome, gdyż urządzenia pracują zwykle tylko przez kilka czy kilkanaście minut w ciągu doby. (Rys. 13).

Pompy zainstalowane w przepompowniach przydomowych wytwarzają ciśnienie do transportu ścieków w całym systemie rurociągów kanalizacji ciśnieniowej do najbliższej przepompowni pośredniej i dalej do oczyszczalni ścieków.

### **8. Place, drogi i ogrodzenie terenu**

W projekcie przyjęto ogrodzenie o wymiarach:

- 4.0 x 4.0 m.

z siatki na linkach stalowych, słupki narożne z rur stalowych o przekroju 76 mm.

Fundamenty pod słupki ogrodzeniowe betonowe.

Całość wykonana zgodnie z typowym ogrodzeniem wg KB 4-4.3.7(5).

Wysokość ogrodzenia 1.80 m. Typowy rozstaw słupków w przęśle 2.00 m.  
Łączna długość ogrodzenia jednej przepompowni wynosi: L – 16 m.

Furtka stalowa i brama z wypełnieniem siatkowym.

Ogrodzenie należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Konstrukcję stalową, furtkę oraz słupki należy zabezpieczyć malowaniem ochronnym farbami podkładowymi i nawierzchniowymi.

Wokół ogrodzenia ułożono krawężnik betonowy o wymiarach 30 x 15 cm położony na płasko. Teren pomiędzy krawężnikiem i pompownią należy utwardzić kostką betonową Polbruk o grubości 6 cm.

Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.







