

5

BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ I WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI OD M. MALDANIN DO M. ZDORY, PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO KOLEKTORA TŁOCZNEGO PISZ – MALDANIN – Etap II

POMPOWNIE ŚCIEKÓW W M. KARWIK, TRZONKI, SZCZECZY MAŁE I MALDANIN

Obręb Karwik Nr działek: 17/3, 37, 127/7, 8/20, 125, 132/4, 132/3, 89/4, 102, 140/11,
16/21, 16/31, 1/20,

Obręb Trzonki - Nr działek: 122, 64/2, 77

Obręb Szczeczy Małe - Nr działek: 21/33, 30

Obręb Maldanin - Nr działek: 25

Obręb Jeglin – Nr działek: 63/4,

PROJEKT WYKONAWCZY

Kod CPV 45232423-3	Przepompownie ścieków
--------------------	-----------------------

ZAMAWIAJĄCY: **Urząd Miejski w Pisz**
ul. Gustawa Gizewiusza 5
12 – 200 Pisz

Opracowanie: **Zakład Obsługi Inwestycji „Komplex-Bud”**

ulica - Królowej Jadwigi 18 C/4
kod - 11-500 Giżycko
telefon - tel. (087) 428 50 13

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

**Asystent
projektanta:** **mgr inż. Jacek Kozłowski**

Sprawdził: **mgr inż. Marta Skarżyńska-Stańczyk**
Specjalność – instalacyjno-inżynierska
Sieci sanitarne – uprawnienia projektowe SUW-31/91

Giżycko, 30.09.2008 r

SPIS TREŚCI:

KLAUZULA O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI	3
OPIS TECHNICZNY	4
1. Dane ogólne	4
2. Inwestor	4
3. Podstawa opracowania	4
4. Założenia do projektu	4
5. Dobór przepompowni	5
5.1. Przepompownia PK 1 - Karwik	5
5.2. Przepompownia PK 2 - Karwik	8
5.3. Przepompownia PK 3 - Karwik	11
5.4. Przepompownia PK 4 - Karwik	14
5.5. Przepompownia PK 5 - Karwik	17
5.6. Przepompownia PK 6 - Karwik	20
5.7. Przepompownia PK 7 - Karwik	23
5.8. Przepompownia PK 8 - Karwik	26
5.9. Przepompownia PK 10 - Karwik	29
5.10. Przepompownia PK 11 - Karwik	32
5.11. Przepompownia PK 12 - Karwik	35
5.12. Przepompownia PK 13 - Karwik	38
5.13. Przepompownia PI 1 - Karwik	41
5.14. Przepompownia PSM 1 - Szczeczy Małe	43
5.15. Przepompownia PSM 2 - Szczeczy Małe	46
5.16. Przepompownia PT 1 - Trzonki	49
5.17. Przepompownia PT 2 - Trzonki	52
5.18. Przepompownia PIT 1 - Trzonki	55
5.19. Przepompownia PJ 1 - Jeglin	57
5.20. Przepompownia PM 1 - Maldanin	60
6.1. Betonowy korpus pompowni	63
6.2. Układ hydrauliczno-mechaniczny	63
6.3. Szafa sterownicza	64
6.4. Wytyczne do projektu zasilania energetycznego i sterowania	65
7. Place, drogi i ogrodzenie terenu	65
8. Konstrukcja przepompowni przydomowej	65
9. Wytyczne realizacji	67
Charakterystyki i dane techniczne pomp	68 -127

Rysunki

Rys. 1 - 19	- Projekt zagospodarowania terenu
Rys. 20	- Plan zagospodarowania terenu wokół przepompowni
Rys. 21	- Ogrodzenie z siatki plecionej
Rys. 22	- Furtka stalowa
Rys. 23	- Przekrój poprzeczny placu z polbruk

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 Karwik, Szczechy Małe, Trzonki i Maldanin w Gminie Pisz. Przepompownie będą zlokalizowane na działkach.

Obręb Karwik - Nr działek: 17/3, 37, 127/7, 8/20, 125, 132/4, 132/3, 89/4, 102, 140/11, 16/21, 16/31, 1/20,

Obręb Trzonki - Nr działek: 122, 64/2, 77

Obręb Szczechy Małe - Nr działek: 21/33, 30

Obręb Maldanin - Nr działek: 25

Obręb Jeglin – Nr działek: 63/4,

2. Inwestor

Inwestorem przedsięwzięcia jest:

ZAMAWIAJĄCY: **Urząd Miejski w Pisz**
ul. Gustawa Gizewiusza 5
12 – 200 Pisz

3. Podstawa opracowania

3.1. Zlecenie Inwestora

3.2. Plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1:500

3.3. Katalog pomp typu **ABS**

3.4. Poradnik Projektanta Przemysłowego PPP

3.5 Komputerowy program doboru pomp i przepompowni **ABS, Ekol-Unicon**

3.6 P.T. kanalizacji tłocznej

3.7 P.T. kanalizacji grawitacyjnej

3.8 Pomiary i wizja w terenie

4. Założenia do projektu

Projekt techniczny przepompowni ścieków i projektowanej sieci sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej dla zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej w miejscowościach: Karwik, Szczechy Małe, Trzonki i Maldanin przewiduje perspektywiczną rozbudowę miejscowości z uwzględnieniem funkcji turystycznych. Dotyczy to również obszarów objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego w miejscowości Jeglin. Wybudowanie przepompowni i rurociągu tłoczego pozwoli na odprowadzenie ścieków do istniejącej oczyszczalni w Pisz.

Oczyszczalnia ścieków w Pisz jest obiektem, który spełnia obowiązujące normy w zakresie oczyszczania ścieków.

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

Przepustowość przepompowni i dane dotyczące zużycia wody przyjęto w oparciu o informacje uzyskane z eksploatacji istniejącej SUW w Pisz.

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

Przepompownie będą przystosowane do zabudowy w istniejących drogach. Płyta stropowa i włącz przepompowni będą posiadały konstrukcję przystosowaną do ruchu ciężkiego samochodów ciężarowych (wytrzymałość do 40 t).

Część przepompowni zostanie posadowiona poniżej wody gruntowej. Wykop należy wykonać w osłonie z grodzic GŻ 4. Wykop wykonać do rzędnej 30 cm powyżej wody gruntowej. Z tego poziomu zabić grodzice GŻ 4 o długości 6 m. Po wykonaniu konstrukcji rozporowej wykonać wykop do rzędnej projektowanej. Wodę z wykopu pompować powierzchniowo ze studzienki zbiorczej. W przypadku, kiedy wypór wody jest większy od ciężaru studni należy wykonać pierścień dociążający zgodnie z załączonymi obliczeniami.

5. Dobór przepompowni

5.1 Przepompownia PK 1 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 1 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	360	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 _{sr} =	43,20	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	56,16	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	4,21	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	11,48	m ³ /h
--------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	15,69	m ³ /h
----------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	4,36	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh}	15,69	m ³ /h
----------------------------	-------------------	-------	-------------------

	=		
Maxymalny dopływ sekundowy	Qmaxs =	4,36	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 - minimalny cykl	n =	13	
		Tmin =	276,923	
		V cz =	603,45	l
		V cz =	0,603	m ³
Przyjęto studnię średnicy		d =	2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni		Hcz =	0,19	m
Przyjęto do projektu		Hcz =	0,20	m
Objętość czynna przepompowni		V cz =	0,628	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego		Dd =	300	mm
Kąt napływu ścieków			90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni		Rzt =	117,20	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren			0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego		Rzrg =	115,20	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.		Rzrt =	115,60	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej		Rzr =	115,24	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu		Rzmax =	117,70	n.p.m.
		Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G		=	115,10	n.p.m.
Zapas alarmowy			0,50	m
Objętość zapasu alarmowego			1,570	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy		Start 1 =	114,60	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków		Hmin =	114,40	n.p.m.
		Alarm D		m
Poziom włączenia systemu alarmowego D		=	114,30	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni		Rzd =	113,80	n.p.m.
Grubość płyty dennej		g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia		Hg =	3,30	m
Wysokość przepompowni bez płyty		H =	3,60	m
Całkowita wysokość przepompowni		H =	3,72	m

Grubość płaszcza studni zbetonu	gp =	150	mm
Poziom wody gruntowej	Rzw =	115,80	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	G =	5,39	ton
Wypór wody	W =	7,69	ton
Objętość pierścienia betonowego	Vb =	1,05	m ³
Szerokość pierścienia betonowego	b =	0,35	m
Wysokość pierścienia betonowego	h =	0,41	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

PIR M55/2D 50			
HZ			
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	5,50	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	16,10	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	19,40	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,30	m
- straty hydrauliczne	Hst=	16,10	m
- wydajność	Q =	21,20	m³/h
	Q =	5,89	l/s
Średnica rurociągu tłoczego	Dn =	125,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłoczego	D =	90,0	mm
Długość rurociągu tłoczego	L =	1 262	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,93	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,98	m ³
Wykop na odkład	78,66	m ³
Wykop na odwóz	13,75	m ³
Zasypanie wykopu	64,90	m ³

5.2. Przepompownia PK 2 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 2 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	290	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 _{śr} =	34,80	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	45,24	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	3,39	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,64	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	4,04	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	1,12	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	4,04	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	1,12	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 =	6	
	- minimalny cykl	T _{min} =	600	
		V _{cz} =	336,38	l

	$V_{cz} =$	0,336	m^3
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,5	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,19	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,353	m^3
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	300	mm
Kąt napływu ścieków		270	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	116,40	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	114,90	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	114,90	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,44	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,44	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	114,80	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,353	m^3
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	114,60	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	114,40	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	114,30	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	113,80	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	3,04	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	2,80	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	2,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,29	ton
Wypór wody	$W =$	5,39	ton
Objętość pierścienia betonowego	$V_b =$	0,50	m^3
Szerokość pierścienia betonowego	$b =$	0,25	m
Wysokość pierścienia betonowego	$h =$	0,36	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

		PIR S17/2D 50	
		HZ	
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu	$n =$	2	szt
Ilość pomp	$P =$	1,65	kW
Moc silnika			

Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	10,66	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	13,70	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,04	m
- straty hydrauliczne	Hst=	10,66	m
- wydajność	Q =	8,86	m ³ /h
	Q =	2,46	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	75,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	61,4	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	622	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,83	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,63	m ³
Wykop na odkład	41,87	m ³
Wykop na odwóz	6,44	m ³
Zasypanie wykopu	35,43	m ³

5.3. Przepompownia PK 3 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 3 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	55	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 _{śr} =	6,60	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	8,58	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,64	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,64	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,18	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,64	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,18	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 _{min} =	1800
		V _{cz} =	160,88

l

	$V_{cz} =$	0,161	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,14	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,00	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,50	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	115,50	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,34	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,34	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	115,40	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	115,20	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	115,00	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	114,90	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	114,40	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	2,34	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	2,80	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	2,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,29	ton
Wypór wody	$W =$	2,75	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S13/4D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,30	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	3,44	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	5,78	m

- geometryczna wys. podnoszenia
- straty hydrauliczne
- wydajność

Średnica rurociągu tłocznego
 Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego
 Długość rurociągu tłocznego
 Prędkość przepływu w rurociągu

Hg=	2,34	m
Hst=	3,44	m
Q =	2,90	m³/h
Q =	0,81	l/s
Dn =	40,0	mm
D =	32,6	mm
L =	159	m
V =	0,97	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	41,87	m ³
Wykop na odwóz	4,35	m ³
Zasypanie wykopu	37,52	m ³

5.4. Przepompownia PK 4 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 4 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	110	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 _{śr} =	13,20	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	17,16	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,29	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,29	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,36	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,29	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,36	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 _{min} =	900
		V _{cz} =	160,88

l

	$V_{cz} =$	0,161	m^3
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,14	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m^3
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		180	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,20	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,70	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	115,70	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,24	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,24	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	115,60	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m^3
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	115,40	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	115,20	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	115,10	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	114,60	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	2,04	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	2,80	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	2,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,29	ton
Wypór wody	$W =$	2,46	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S13/4D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,30	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	4,10	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	6,14	m

- geometryczna wys. podnoszenia
- straty hydrauliczne
- wydajność

Średnica rurociągu tłocznego
 Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego
 Długość rurociągu tłocznego
 Prędkość przepływu w rurociągu

Hg=	2,04	m
Hst=	4,10	m
Q =	2,50	m³/h
Q =	0,69	l/s
Dn =	40,0	mm
D =	32,6	mm
L =	108	m
V =	0,83	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	41,87	m ³
Wykop na odwóz	4,35	m ³
Zasypanie wykopu	37,52	m ³

5.5. Przepompownia PK 5 – Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 5 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	130	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 _{śr} =	15,60	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	20,28	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,52	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,52	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,42	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,52	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,42	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 =	5	
	- minimalny cykl	T _{min} =	720	
		V _{cz} =	152,10	l

	$V_{cz} =$	0,152	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,13	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	116,30	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	114,80	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	114,80	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,95	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,95	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	114,70	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	114,50	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	114,30	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	114,20	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	113,70	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	3,65	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	2,80	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	2,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,29	ton
Wypór wody	$W =$	3,75	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR 08 D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu	$n =$	2	szt
Ilość pomp	$P =$	1,00	kW
Moc silnika	$H_{str} =$	10,75	m
Straty liniowe i miejscowe			
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	14,40	m

- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,65	m
- straty hydrauliczne	Hst=	10,75	m
- wydajność	Q =	3,51	m³/h
	Q =	0,98	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	251	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	1,17	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	41,87	m ³
Wykop na odwóz	4,35	m ³
Zasypanie wykopu	37,52	m ³

5.6. Przepompownie PK 6 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 6 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	20	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 _{śr} =	2,40	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	3,12	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,23	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,23	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,07	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,23	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,07	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 _{min} =	1800
		V _{cz} =	58,50

l

	$V_{cz} =$	0,059	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,05	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		270	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,00	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,50	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	115,50	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	116,30	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	116,30	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	115,40	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	115,20	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	115,00	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	114,90	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	114,40	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	1,30	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	2,80	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	2,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,29	ton
Wypór wody	$W =$	2,75	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S12/D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,20	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	17,50	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	18,80	m

- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	1,30	m
- straty hydrauliczne	Hst=	17,50	m
- wydajność	Q =	3,50	m³/h
	Q =	0,97	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	50,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	40,8	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	550	m
- Dn 63	L =	197	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,74	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	41,87	m ³
Wykop na odwóz	4,35	m ³
Zasypanie wykopu	37,52	m ³

5.7. Przepompownia PK 7 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 6 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	40	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	Qśr =	4,80	m ³ /d
---------------	-------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Qmaxd =	6,24	m ³ /d
-------------------------	---------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Qmaxh =	0,47	m ³ /h
----------------------------	---------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Qmaxh =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Qmaxh =	0,47	m ³ /h
----------------------------	---------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Qmaxs =	0,13	l/s
----------------------------	---------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Qmaxh =	0,47	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Qmaxs =	0,13	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	Tmin =	1800

	V cz =	117,00	l
	V cz =	0,117	m ³
Przyjęto studnię średnicy	d =	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,10	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		270	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	117,00	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	115,50	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	115,50	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	116,30	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	116,30	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	=	115,40	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
			m
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	115,20	n.p.m.
			m
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	115,00	n.p.m.
	Alarm D		m
Poziom włączenia systemu alarmowego D	=	114,90	n.p.m.
			m
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	114,40	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	1,30	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	2,80	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	2,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	gp =	150	mm
			m
Poziom wody gruntowej	Rzw =	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	G =	4,29	ton
Wypór wody	W =	2,75	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S12/D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,20	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	17,50	m
Parametry pracy pompy:			

- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	18,80	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	1,30	m
- straty hydrauliczne	Hst=	17,50	m
- wydajność	Q =	3,50	m³/h
	Q =	0,97	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	50,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	40,8	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	579	m
- Dn 63	L =	197	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,74	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	41,87	m ³
Wykop na odwóz	4,35	m ³
Zasypanie wykopu	37,52	m ³

5.8. Przepompownia PK 8 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 8 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	12	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 _{śr} =	1,44	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	1,87	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,14	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,14	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,04	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,14	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,04	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 _{min} =	1800
		V _{cz} =	35,10

l

	$V_{cz} =$	0,035	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,03	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		180	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,90	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	116,10	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	116,30	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	115,74	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	115,74	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	116,00	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	115,80	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	115,60	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	115,50	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	115,00	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	0,14	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	3,10	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,22	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,70	ton
Wypór wody	$W =$	1,89	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S13/4D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,30	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	6,26	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	6,40	m

- geometryczna wys. podnoszenia
- straty hydrauliczne
- wydajność

Średnica rurociągu tłocznego
 Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego
 Długość rurociągu tłocznego
 Prędkość przepływu w rurociągu

Hg=	0,14	m
Hst=	6,26	m
Q =	2,20	m³/h
Q =	0,61	l/s
Dn =	40,0	mm
D =	32,6	mm
L =	198	m
V =	0,73	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	0	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	53,88	m ³
Wykop na odwóz	4,77	m ³
Zasypanie wykopu	49,11	m ³

5.9. Przepompownia PK 10 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 10 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	60	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 _{śr} =	7,20	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	9,36	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,70	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,70	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,20	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,70	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,20	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 =	3
	- minimalny cykl	T _{min} =	1200

	$V_{cz} =$	117,00	l
	$V_{cz} =$	0,117	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,10	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,90	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,70	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	116,30	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	116,75	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	116,75	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	115,60	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	115,40	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	115,20	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	115,10	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	114,60	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	1,55	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	3,50	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,62	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	5,25	ton
Wypór wody	$W =$	2,46	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S13/4D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,30	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	4,88	m

Parametry pracy pompy:

- wysokość podnoszenia całkowita
- geometryczna wys. podnoszenia
- straty hydrauliczne
- wydajność

Ht =	6,43	m
Hg=	1,55	m
Hst=	4,88	m
Q =	2,17	m³/h
Q =	0,60	l/s
Dn =	40,0	mm
D =	32,6	mm
L =	141	m
V =	0,72	m/s

Średnica rurociągu tłocznego

Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego

Długość rurociągu tłocznego

Prędkość przepływu w rurociągu

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	0	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	73,20	m ³
Wykop na odwóz	5,35	m ³
Zasypanie wykopu	67,85	m ³

5.10. Przepompownia PK 11

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 11 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	88	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 _{śr} =	10,56	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	13,73	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,03	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,03	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,29	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,03	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,29	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 =	3	
	- minimalny cykl	T _{min} =	1200	
		V _{cz} =	171,60	l

	$V_{cz} =$	0,172	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,15	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		270	stopni m
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	115,80	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	114,00	n.p.m. m
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	114,20	n.p.m. m
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,44	n.p.m. m
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,44	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	113,90	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Nadciśnienie w rurociągu tłocznym		5,00	m m
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	113,70	n.p.m. m
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	113,50	n.p.m. m
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D	113,40	n.p.m. m
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	112,90	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	8,94	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	3,10	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,22	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm m
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,70	ton
Wypór wody	$W =$	3,18	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR 08 D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,00	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	7,06	m
Parametry pracy pompy:			

- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	16,00	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,94	m
- straty hydrauliczne	Hst=	12,06	m
- wydajność	Q =	2,81	m³/h
	Q =	0,78	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	66	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,94	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	53,88	m ³
Wykop na odwóz	4,77	m ³
Zasypanie wykopu	49,11	m ³

5.11. Przepompownia PK 12 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 12 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	72	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 _{śr} =	8,64	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	11,23	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,84	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,84	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,23	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,84	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,23	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 =	3	
	- minimalny cykl	T _{min} =	1200	
		V _{cz} =	140,40	l

	$V_{cz} =$	0,140	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,12	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		270	stopni m
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,20	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,54	n.p.m. m
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	115,60	n.p.m. m
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,44	n.p.m. m
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,44	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	115,44	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Nadciśnienie w rurociągu tłocznym		4,00	m
			m
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	115,24	n.p.m. m
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	115,04	n.p.m.
	Alarm D		m
Poziom włączenia systemu alarmowego D	$=$	114,94	n.p.m. m
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	114,44	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	6,40	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	2,96	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,08	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm m
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	116,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,51	ton
Wypór wody	$W =$	2,69	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR 08 D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,00	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	8,10	m
Parametry pracy pompy:			

- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	14,50	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	2,40	m
- straty hydrauliczne	Hst=	12,10	m
- wydajność	Q =	3,47	m³/h
	Q =	0,96	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	112	m
- Dn 50	L =	36	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	1,16	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	0	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	48,02	m ³
Wykop na odwóz	4,57	m ³
Zasypanie wykopu	43,45	m ³

5.12. Przepompownia PK 13 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PK 13 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	104	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 _{śr} =	12,48	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	16,22	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,22	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,22	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,34	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,22	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,34	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 =	3
	- minimalny cykl	T _{min} =	1200
		V _{cz} =	202,80 l

	$V_{cz} =$	0,203	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,18	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		270	stopni m
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	115,90	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	114,10	n.p.m. m
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	114,30	n.p.m. m
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,44	n.p.m. m
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,44	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	114,00	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Nadciśnienie w rurociągu tłocznym		5,00	m
			m
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	113,80	n.p.m. m
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	113,60	n.p.m.
	Alarm D		m
Poziom włączenia systemu alarmowego D	$=$	113,50	n.p.m. m
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	113,00	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	8,84	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	3,10	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,22	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm m
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	4,70	ton
Wypór wody	$W =$	3,03	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR 08 D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,00	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	7,56	m
Parametry pracy pompy:			

- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	16,40	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,84	m
- straty hydrauliczne	Hst=	12,56	m
- wydajność	Q =	2,59	m³/h
	Q =	0,72	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	175	m
- Dn 50	L =	65	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,86	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	53,88	m ³
Wykop na odwóz	4,77	m ³
Zasypanie wykopu	49,11	m ³

5.13. Przepompownia PI 1 - Karwik

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia lokalna PI 1 - Karwik

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	40	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 _{sr} =	4,80	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	6,24	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,47	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =		m ³ /h
--------------------------	---------------------	--	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,47	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,13	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,47	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,13	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 =	1
	- minimalny cykl	T _{min} =	3600

	V cz =	234,00	l
	V cz =	0,234	m ³
Przyjęto studnię średnicy	d =	0,8	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,47	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,100	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	150	mm

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy firmy **ABS** o symbolu

Ilość pomp

Moc silnika

Parametry pracy pompy:

- wysokość podnoszenia całkowita

- wydajność

Średnica rurociągu tłoczego

Średnica wewnętrzna rurociągu tłoczego

Prędkość przepływu w rurociągu

PIR 09 W 50 HZ		
n =	1	szt
P =	1,84	kW
Ht =	15,00	m
Q =	5,27	m ³ /h
Q =	1,46	l/s
Dn =	40,0	mm
D =	32,6	mm
V =	1,75	m/s
L =	301	m

5.14. Przepompownia PSM 1 – Szczeczy Małe

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PSM 1 - Szczeczy Małe

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	340	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 _{śr} =	40,80	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	53,04	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	3,98	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,51	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	4,49	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	1,25	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	4,49	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	1,25	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 =	7
	- minimalny cykl	T _{min} =	514,286
		V _{cz} =	320,91

	$V_{cz} =$	0,321	m^3
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,5	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,18	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,353	m^3
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	300	mm
Kąt napływu ścieków		180	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,70	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,30	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	116,00	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	118,20	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	118,20	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	115,20	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,30	m
Objętość zapasu alarmowego		0,530	m^3
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	114,90	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	114,70	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	114,60	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	114,10	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	3,50	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	3,80	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	5,66	ton
Wypór wody	$W =$	2,18	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S26/2D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	2,60	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	25,30	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	28,80	m

- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,50	m
- straty hydrauliczne	Hst=	25,30	m
- wydajność	Q =	7,90	m³/h
	Q =	2,19	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	75,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	61,4	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	1 816	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,74	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,63	m ³
Wykop na odkład	90,38	m ³
Wykop na odwóz	8,58	m ³
Zasypanie wykopu	81,80	m ³

5.15. Przepompownia PSM 2 - Szczeciny Małe

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PSM 2 - Szczeciny Małe

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	44	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 _{śr} =	5,28	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	6,86	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,51	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,51	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,14	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,51	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,14	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 _{min} =	1800
		V _{cz} =	128,70 l

	$V_{cz} =$	0,129	m^3
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,11	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m^3
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	118,60	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	116,20	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	116,90	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	118,00	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	118,00	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	116,10	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m^3
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	115,90	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	115,70	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	115,60	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	115,10	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	2,30	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	3,70	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,82	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	5,52	ton
Wypór wody	$W =$	0,03	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR S134/D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	$n =$	2	szt
Moc silnika	$P =$	1,30	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	3,66	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	5,96	m

- geometryczna wys. podnoszenia
- straty hydrauliczne
- wydajność

Średnica rurociągu tłocznego
 Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego
 Długość rurociągu tłocznego
 Prędkość przepływu w rurociągu

Hg=	2,30	m
Hst=	3,66	m
Q =	2,96	m³/h
Q =	0,82	l/s
Dn =	40,0	mm
D =	32,6	mm
L =	213	m
V =	0,99	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	0	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	84,38	m ³
Wykop na odwóz	5,63	m ³
Zasypanie wykopu	78,75	m ³

5.16. Przepompownia PT 1 - Trzonki

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PT 1 - Trzonki

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	168	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 _{śr} =	20,16	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	26,21	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,97	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	5,25	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	7,22	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	2,01	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	7,22	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	2,01	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 =	8
	- minimalny cykl	T _{min} =	450
		V _{cz} =	451,18

l

	V cz =	0,451	m ³
Przyjęto studnię średnicy	d =	1,5	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,26	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,530	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		180	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	117,70	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	115,90	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	116,00	n.p.m.
Rzędna rurociągu w miejscu włączenia	Rzr =	118,00	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	118,00	n.p.m.
Nadciśnienie w rurociągu tłocznym	H=	11,20	m
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	=	115,80	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,40	m
Objętość zapasu alarmowego		0,707	m ³
			m
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	115,40	n.p.m.
			m
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	115,10	n.p.m.
	Alarm D		m
Poziom włączenia systemu alarmowego D	=	115,00	n.p.m.
			m
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	114,50	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	14,10	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,40	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,52	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	gp =	150	mm
			m
Poziom wody gruntowej	Rzw =	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	G =	5,11	ton
Wypór wody	W =	1,33	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR M55/2D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu			
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	5,50	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	18,60	m
Parametry pracy pompy:			

- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	32,70	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	14,10	m
- straty hydrauliczne	Hst=	18,60	m
- wydajność	Q =	8,89	m³/h
	Q =	2,47	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	75,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	61,4	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	905	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,83	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	0	m
Podsypka żwirowa	0,63	m ³
Wykop na odkład	68,00	m ³
Wykop na odwóz	7,72	m ³
Zasypanie wykopu	60,27	m ³

5.17. Przepompownia PT 2 - Trzonki

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PT 2 - Trzonki

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	65	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 _{sr} =	7,80	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	10,14	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,76	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,76	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,21	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,76	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,21	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 _{min} =	1800
		V _{cz} =	190,13 l

	$V_{cz} =$	0,190	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,17	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,226	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,60	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,10	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	115,90	n.p.m.
Rzędna rurociągu w miejscu włączenia	$R_{zr} =$	117,90	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	117,90	n.p.m.
Nadciśnienie w rurociągu tłocznym	$H =$	0,00	m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G		m
Zapasy alarmowy	$=$	115,00	n.p.m.
Objętość zapasu alarmowego		0,20	m
Poziom włączenia pierwszej pompy		0,226	m ³
Minimalny poziom ścieków	Start 1		m
Poziom włączenia systemu alarmowego D	$H_{min} =$	114,80	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Alarm D		m
Grubość płyty dennej	$=$	114,50	n.p.m.
Geometryczna wysokość podnoszenia	$R_{zd} =$	114,00	n.p.m.
Wysokość przepompowni bez płyty	$g =$	0,12	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H_g =$	3,30	m
	$H =$	3,80	m
	$H =$	3,92	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	5,66	ton
Wypór wody	$W =$	1,60	ton

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	PIR 08 D 50		
	HZ		
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu	$n =$	2	szt
Ilość pomp	$P =$	1,00	kW
Moc silnika	$H_{str} =$	9,90	m
Straty liniowe i miejscowe			
Parametry pracy pompy:			

- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	13,20	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,30	m
- straty hydrauliczne	Hst=	9,90	m
- wydajność	Q =	4,02	m³/h
	Q =	1,12	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	93	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	1,34	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	90,38	m ³
Wykop na odwóz	5,78	m ³
Zasypanie wykopu	84,60	m ³

5.18. Przepompownia PIT 1 - Trzonki

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia lokalna PIT 1 - Trzonki

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	5	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 _{sr} =	0,60	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	0,78	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,06	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =		m ³ /h
--------------------------	---------------------	--	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,06	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,02	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,06	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,02	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 =	1
	- minimalny cykl	T _{min} =	3600

	$V_{cz} =$	29,25	l
	$V_{cz} =$	0,029	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	0,8	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,06	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,20	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,100	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	150	mm

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy firmy **ABS** o symbolu

Ilość pomp

Moc silnika

Parametry pracy pompy:

- wysokość podnoszenia całkowita

- wydajność

Średnica rurociągu tłoczego

Średnica wewnętrzna rurociągu tłoczego

Prędkość przepływu w rurociągu

PIR S12/2D 50

HZ

$n =$	1	szt
$P =$	1,20	kW
$H_t =$	20,20	m
$Q =$	2,65	m ³ /h
$Q =$	0,74	l/s
$D_n =$	40,0	mm
$D =$	32,6	mm
$V =$	0,88	m/s

5.19. Przepompownia PJ 1 - Jeglin

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PJ 1 - Jeglin

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	120	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 _{sr} =	14,40	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	18,72	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,40	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	29,66	m ³ /h
--------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	31,07	m ³ /h
----------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	8,63	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	31,07	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	8,63	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 =	15	
	- minimalny cykl	T _{min} =	240	
		V _{cz} =	1 035,53	l

	$V_{cz} =$	1,036	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,33	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,35	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	1,099	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	300	mm
Kąt napływu ścieków		180	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,40	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	114,60	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	115,80	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	117,35	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	118,24	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	114,50	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,50	m
Objętość zapasu alarmowego		1,570	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	114,00	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	113,65	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	113,55	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	113,05	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	4,59	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	4,55	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	4,67	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	6,69	ton
Wypór wody	$W =$	7,51	ton
Objętość pierścienia betonowego	$V_b =$	0,37	m ³
Szerokość pierścienia betonowego	$b =$	0,35	m
Wysokość pierścienia betonowego	$h =$	0,14	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	AFP 0844 50	
	HZ	
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu		
Ilość pomp	$n =$	2 szt
Moc silnika	$P =$	7,00 kW

Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	23,01	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	27,60	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	4,59	m
- straty hydrauliczne	Hst=	23,01	m
- wydajność	Q =	33,30	m ³ /h
	Q =	9,25	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	125,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	110,8	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	2 274	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	0,96	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	0,98	m ³
Wykop na odkład	144,64	m ³
Wykop na odwóz	17,20	m ³
Zasypanie wykopu	127,44	m ³

5.20. Przepompownia PM 1 - Maldanin

Obliczanie ilości ścieków

Przepompownia PM 1 - Maldanin

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	1 350	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 _{sr} =	162,00	m ³ /d
---------------	-------------------	--------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	210,60	m ³ /d
-------------------------	---------------------	--------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	15,80	m ³ /h
----------------------------	---------------------	-------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	31,07	m ³ /h
--------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	46,86	m ³ /h
----------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	13,02	l/s
----------------------------	---------------------	-------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	46,86	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	13,02	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 _{min} =	360	
		V _{cz} =	2 343,05	l

	$V_{cz} =$	2,343	m ³
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	2,5	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,48	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,50	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	2,453	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	300	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	117,60	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	115,36	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	116,00	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	$R_{zr} =$	115,98	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	115,98	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	115,26	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,50	m
Objętość zapasu alarmowego		2,453	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	114,76	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	114,26	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	114,16	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	113,66	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	1,72	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	4,14	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	4,26	m
Grubość płaszcza studni zbetonu	$g_p =$	150	mm
Poziom wody gruntowej	$R_{zw} =$	115,00	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	$G =$	6,13	ton
Wypór wody	$W =$	8,05	ton
Objętość pierścienia betonowego	$V_b =$	0,87	m ³
Szerokość pierścienia betonowego	$b =$	0,35	m
Wysokość pierścienia betonowego	$h =$	0,28	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

	AFP 0844 50	
	HZ	
Dobrano pompy firmy ABS o symbolu		
Ilość pomp	$n =$	2 szt
Moc silnika	$P =$	7,00 kW

Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	18,18	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	19,90	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	1,72	m
- straty hydrauliczne	Hst=	18,18	m
- wydajność	Q =	57,40	m ³ /h
	Q =	15,94	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	150,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	130,8	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	1 264	m
- Dn 100	L =	90	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	1,19	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4	16	m
Podsypka żwirowa	1,41	m ³
Wykop na odkład	112,88	m ³
Wykop na odwóz	23,79	m ³
Zasypanie wykopu	89,09	m ³

6.1 Betonowy korpus pompowni

Korpus pompowni EKOL-UNICON stanowi szczelny prefabrykowany zbiornik betonowy o przekroju kołowym. Zbiornik wykonany jest z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych z betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego, zgodnie z normą DIN 4034, spełnia wymagania normy PN-92/B-10729.

Zbiornik montowany jest z następujących elementów:

- kręgu dennego;
- kręgów nadbudowy;
- płyty nastudziennej z otworem montażowo-eksploatacyjnym.

Elementy te pozwalają na budowę studni o żądanej wysokości. Łączenie poszczególnych prefabrykowanych elementów wykonuje się za pomocą uszczeliek gumowych. Łączenie to zapewnia szczelność zbiornika pompowni.

Otwory w korpusie pompowni umożliwiają podłączenie rurociągów: wlotowego, wylotowego oraz doprowadzenie przewodów elektrycznych. Wymiary otworów dostosowane są do wielkości rurociągów. Przejścia przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej, jak i eksfiltrację ścieków.

Wentylację pompowni EPS zapewniają kominki wentylacyjne, których lokalizacja uzależniona jest od wymagań lokalnych.

Otwór montażowo-eksploatacyjny pompowni uzbrojony jest we właz żeliwny kl. A do stosowania w terenie zielonym. Właz jest zabezpieczony przed otwarciem przez osoby niepowołane.

Wymiar otworu dostosowany jest do wymiaru pomp i umożliwia bezkolizyjny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438).

6.2 Układ hydrauliczno-mechaniczny

Zestawienie materiałowe:

- orurowanie ze stali kwasoodpornej łączonej na kołnierze (aluminium) i śruby (stal kwasoodporna) z armaturą odcinającą i zwrotną;
- zawór zwrotny prod. Danfoss SOCLA - 2 szt.
- zasuwą odcinającą miękkouszczelnioną prod. JAFAR do montażu na zewnątrz zbiornika - 2 szt.
- pompa zatapialna prod. ABS - 2 szt.
- kolano sprzęgające do pompy - 2 szt.
- prowadnica i łańcuch – ze stali kwasoodpornej - 2 kpl.

Pion tłoczny wewnątrz pompowni jest wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, łączony za pomocą kołnierzy aluminiowych. Uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków. Wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej.

Prowadnice pomp są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1. Wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) jak i elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.

Zasuwy zamontowane są w sposób, który umożliwia ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu, bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438).

Pompy zasilane prod. ABS przystosowane są do instalacji stacjonarnej w komorze mokrej, z przewodnicami ze stali kwasoodpornej i stopami sprzęgającymi do automatycznego łączenia pompy z rurą tłoczną.

6.3 Szafa sterownicza

Szafa sterownicza zlokalizowana bezpośrednio przy pompowni.

- obudowa szafki aluminiowa z podwójną płytą czołową o stopniu ochrony IP-55, wyposażona w układ antykondensacyjny, malowana proszkowo;
- cokół aluminiowy o wysokości 60 cm, malowany proszkowo

Funkcje realizowane przez układ sterowniczy:

- sterowanie automatyczne/ręczne z wykorzystaniem sterownika programowalnego, przycisków oraz pływakowych czujników poziomu,
- kontrola 4 poziomów ścieków, w tym suchobieg oraz awaria-przelew,
- naprzemienna praca pomp;
- w przypadku załączenia pompy w systemie ręcznym istnieje możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu „minimum
- możliwość odczytu czasu pracy pompy na sterowniku,
- kontrola napięcia zasilającego (zgodność faz, symetria, wartość napięcia),
- kontrola i diagnozowanie za pomocą diod LED umieszczonych na wewnętrznych drzwiach szafy stanu pracy i awarii pompy i zasilania,
- kontrola zadziałania zabezpieczeń przeciążeniowych (przełączników termicznych i czujników zabudowanych wewnątrz pompy),
- zabezpieczenie przeciążeniowe,
- sygnalizacja awarii,
- współpraca z 5 pływakami.

Wyposażenie układu:

- zabezpieczenie przeciwporażeniowe (wyłącznik różnicowo-prądowy),
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu C,
- licznik pracy pompy,
- układ akustyczno-optyczny sygnalizujący stan alarmowy, zainstalowany na obudowie rozdzielnic z układem podtrzymującym zasilanie,
- gniazdo serwisowe 230V z zabezpieczeniem,
- gniazdo/przełącznik do podłączenia agregatu prądotwórczego,

W układzie zasilania pompy zastosowano rozruch bezpośredni.

Rozdzielnia automatyki zasilająco – sterującej łączy w jednej zwartej obudowie funkcje obsługi, sygnalizowania, zabezpieczenia i sterowania pracą pomp zasilanych zainstalowanych w przepompowni. Rozdzielnia jest wyposażona w obudowę o szczelność od wpływów ciał obcych IP 55. Na szafie zainstalowano optyczno-dźwiękowy sygnalizator awarii. W rozdzielni automatyki zamontowano kabel grzejny o mocy 25 W/m. Kable zasilające pompy oraz kable sygnałowe do rozdzielni należy wprowadzić poprzez dławnice.

W celu ochrony pomp przed uszkodzeniami wynikającymi z nieprawidłowych warunków zasilania, pracy oraz sterowania wykorzystano zabezpieczenie zwarciowe i przeciążeniowe w torach prądowych oraz ochronę od zaniku i złej kolejności faz w torze sterowania.

Rozdzielnia wyposażona jest w sygnalizator optyczno-akustyczny. Sygnalizator dźwiękowy uruchamiany jest po zaistnieniu awarii na 1 minutę co około pół godziny, do chwili usunięcia awarii. Sygnalizator świetlny pulsuje równomiernie, do chwili usunięcia awarii. Istnieje możliwość odłączenia sygnalizatora dźwiękowego, przy pomocy przełącznika na klucz, znajdującego się po lewej stronie sterownika.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (przewodnica, korpus silnika pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze, przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

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 (uziemiać 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. 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 88.9/8 mm, słupki pośrednie z teownika 100/8 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 z wypełnieniem siatkowym wykonana wg załączonych rysunków konstrukcyjnych.

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.

8. Konstrukcja przepompowni przydomowej

W projekcie należy zastosować przepompownię przydomową Synconta 801 L lub inne o standardach nie niższych niż w projekcie.

Kompletna prefabrykowana pompownia gotowa do wstawienia w wykop.

Zbiornik pompowni:

- maksymalny wymiar średnicy wewnętrznej 800mm
- wysokość 2100 mm

Zbiornik wykonany z PE zapewnia 100% szczelność zabezpieczając przed przenikaniem cieczy zarówno z, jak i do pompowni.

Dzięki wykonaniu z lekkich materiałów Synconta 801 charakteryzuje się małym ciężarem, dzięki czemu nie będzie konieczności użycia ciężkiego sprzętu, co chroni prywatne posesje przed zbytnią dewastacją. Pierścień wyporowy zlokalizowany przy dnie zabezpiecza przed wypłynięciem pompowni.

W przypadku umieszczenia pompowni w podjeździe należy zastosować prefabrykowany żelbetowy pierścień odciążający, oraz wyposażyć pompownię w żeliwny wąż o nośności do 125 kN

Orurowanie DN 32 pompowni wykonane jest ze stali nierdzewnej, co zabezpiecza je zarówno przed korozyjnym działaniem ścieków jak i uszkodzeniami mechanicznymi. Pompa mocowana jest w pompowni za pomocą stopy sprzęgającej, która współpracuje z prowadnicą jednorurową. Rozwiązanie takie usztywnia wewnętrzną konstrukcję zabezpieczając orurowanie przed uszkodzeniem, a także umożliwiając sprawne wyciągnięcie pompy na wypadek awarii.

Dodatkowym elementem zwiększającym funkcjonalność pompowni jest pionowy króciec ze złączką DN 32 służący do płukania rurociągu tłoczego.

Sterowanie pompowni: ABS ST1

Sterowanie pompowni stanowi szafa sterownicza typu ABS ST1. Rozdzielnia wykonana jest w hermetycznej i niepalnej obudowie z poliwęglanu o stopniu szczelności IP 65. Sterowanie zapewnia bezpieczną i automatyczną pracę pompowni sterując pracą pompy.

Funkcje szafy sterowniczej:

- wyłącznik główny
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe
- automatyczne sterowanie pompą
- sygnalizacja pracy pompy
- przełącznik pracy: ręczna, automatyczna
- alarm przepełnienia

Pompy: PIRANHA

Zatapialne pompy typu PIRANHA przeznaczone są do stosowania w układach kanalizacji ciśnieniowej. Pompy wyposażone są w wirnik z urządzeniem rozdrabniającym. Wszelkie zanieczyszczenia znajdujące się w pompowanych ściekach typu fekalia, są skutecznie rozdrabniane, dzięki czemu otrzymuje się zawiesinę, która dalej jest przepompowywana bez obawy zatykania się w rurociągu.

Zespół hydrauliczno-rozdrabniający:

- Układ przepływowo-rozdrabniający pomp PIRANHA:

Konstrukcja składa się z otwartego wirnika hydraulicznego oraz zespołu rozdrabniającego składający się z nieruchomego pierścienia oraz wirnika rozdrabniającego

Pompa zasysa ścieki i substancje stałe do mechanizmu tnącego, gdzie są one rozdrabniane do wielkości poniżej 3 mm, dzięki czemu mogą być transportowane przez rurociągi o małej średnicy (nawet DN 32). Wirnik hydrauliczny wykonany jest z żeliwa, a zespół rozdrabniający z odpornego na ścieranie staliwa. Istnieje możliwość wymiany zespołu noży oddzielnie bez konieczności wymiany wirnika hydraulicznego, co

znacznie obniża koszty eksploatacyjne.

Zespół napędowy

- Pompa napędzana jest silnikiem zatapialnym w klasie izolacji F, o stopniu ochrony IP68. Obudowa silnika wykonana z żeliwa z komorą zaciskową wykonaną ze stali kwasoodpornej..
- W celu skutecznego chłodzenia komora silnika wypełniona jest nieszkodliwym dla środowiska olejem.
- Wał pompy łożyskowany jest w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych.
- Wał, pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, uszczelniony jest za pomocą wysokiej jakości mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu (SiC/SiC), pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.

Systemy zabezpieczenia wewnętrznego pomp:

- Silnik pompy ma wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.

9. Wytyczne realizacji

Roboty można wykonywać po zatwierdzeniu projektu zagospodarowania terenu oraz wytyczeniu tras przez uprawnionego geodetę.

Roboty w rejonie kolizji z uzbrojeniem podziemnym należy zgłosić u odpowiedniego użytkownika sieci.

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