

**„KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIE GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ NA
TERENIE GMINY WYDMINY”**

**POMPOWNIE ŚCIEKÓW W M. GAWLIKI WIELKIE
I MAZUCHÓWKA**

PROJEKT WYKONAWCZY

Zamawiający: **Gmina Wydminy**

11-510 Wydminy,
ul. Grunwaldzka 74,
tel. 087 421 00 19
e-mail: wydminy@gminy.pl

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

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

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

Giżycko, 05.09.2007 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 PG 3 - Gawliki Wielkie	4
5.2. Przepompownia PG 2 - Gawliki Wielkie	7
5.3. Przepompownia PG 1 - Gawliki Wielkie	10
5.5. Przepompownia PG 5 - Gawliki Wielkie	16
5.6. Przepompownia PM 4 - Mazuchówka	19
5.7. Przepompownia PM 1 - Mazuchówka	22
5.8. Przepompownia PM 2 - Mazuchówka	25
5.9. Przepompownia PM 3 – Mazuchówka	28
5.10. Przepompownia PL 1 - Gawliki Wielkie	31
5.11. Przepompownia PL 2 - Gawliki Wielkie	34
5.12. Przepompownia PL 3 – Gawliki Wielkie	37
6. Opis przepompowni	39
6.1 Betonowy korpus pompowni	39
6.2 Układ hydrauliczno-mechaniczny	39
6.3 Szafa sterownicza	40
6.4 Wytyczne do projektu zasilania energetycznego i sterowania	41
7. Place, drogi i ogrodzenie terenu	41
8. Wytyczne realizacji	42
Charakterystyki i dane techniczne pomp	43

Rysunki

Rys. 1 - 24	- Projekt zagospodarowania terenu i karty informacyjne przepompowni
Rys. 25	- Plan zagospodarowania terenu wokół przepompowni
Rys. 26	- Ogrodzenie z siatki plecionej
Rys. 27	- Furtka stalowa
Rys. 28	- 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 w miejscowości Gawliki Wielkie i Mazuchówka:

- Pompownia PG 1 zlokalizowana jest w Gawlikach Wielkich na działce Nr 206/3
- Pompownia PG 2 zlokalizowana jest w Gawlikach Wielkich na działce Nr 484/2
- Pompownia PG 3 zlokalizowana jest w Gawlikach Wielkich na działce Nr 478
- Pompownia PG 5 zlokalizowana jest w Gawlikach Wielkich na działce Nr 369/3
- Pompownia PL 1 zlokalizowana jest w Gawlikach Wielkich na działce Nr 150/2
- Pompownia PL 2 zlokalizowana jest w Gawlikach Wielkich na działce Nr 320/2
- Pompownia PM 1 zlokalizowana jest w Mazuchówce na działce Nr 266
- Pompownia PM 2 zlokalizowana jest w Mazuchówce na działce Nr 232
- Pompownia PM 3 zlokalizowana jest w Mazuchówce na działce Nr 297
- Pompownia PM 4 zlokalizowana jest w Mazuchówce na działce Nr 289/3
- Pompownia PL 3 zlokalizowana jest w Mazuchówce na działce Nr 199

2. Inwestor

Inwestorem przedsięwzięcia jest:

Zamawiający: Gmina Wydminy

11-510 Wydminy,
ul. Grunwaldzka 74,
tel. 0 87 421 00 19
e-mail: wydminy@gminy.pl

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 Gawlikach Wielkich i Mazuchówce uwzględnia planowaną rozbudowę miejscowości. Wybudowanie przepompowni i rurociągu tłoczego pozwoli na odprowadzenie ścieków do istniejącej oczyszczalni w Wydminach.

Oczyszczalnia ścieków w Wydminach spełnia obowiązujące normy w zakresie oczyszczania ścieków.

Przepompownia będzie 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 Wydminach.

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

5. Dobór przepompowni

5.1 Przepompownia PG 3 - Gawliki Wielkie

Obliczanie ilości ścieków

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 _{śr} =	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} =	0,00	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

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

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,39	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,40	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,39	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 = 3 Tmin = 1200	
		V cz = 234,00 V cz = 0,234	l m ³
Przyjęto studnię średnicy		d = 1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni		Hcz = 0,21	m
Przyjęto do projektu		Hcz = 0,30	m
Objętość czynna przepompowni		V cz = 0,339	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego		Dd = 200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni		Rzt = 135,15	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,15	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego		Rzrg = 132,15	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.		Rzrt = 133,35	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej		Rzr = 132,40	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu		Rzmax = 135,15	n.p.m.
		Alarm G = 132,35	m n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G		0,20	m
Zapasy alarmowy		0,226	m ³
Objętość zapasu alarmowego			m
Poziom włączenia pierwszej pompy		Start 1 = 132,05	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków		Hmin = 131,75	n.p.m.
		Alarm D = 131,65	m n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D			m
Rzędna dna przepompowni		Rzd = 131,15	n.p.m.
Grubość płyty dennej		g = 0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia		Hg = 3,40	m
Wysokość przepompowni bez płyty		H = 4,15	m
Całkowita wysokość przepompowni		H = 4,27	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S12/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n = 2		szt
Moc silnika	P = 1,20		kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr = 13,20		m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht = 16,60		m

- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	3,40	m
- straty hydrauliczne	Hst=	13,20	m
- wydajność	Q =	4,97	m³/h
	Q =	1,38	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	50,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	40,6	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	370	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	1,07	m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	113,60	m ³
Wykop na odwóz	5,51	m ³
Zasypanie wykopu	108,09	m ³

5.2. Przepompownia PG 2 - Gawliki Wielkie

Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	35	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} =	4,20	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	5,46	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,41	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	4,97	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	5,38	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	1,49	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	5,38	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	1,49	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} =	268,98	l
		V _{cz} =	0,269	m ³

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,2	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,24	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,339	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	134,18	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,15	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	132,08	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	132,38	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	134,80	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	136,60	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	132,28	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	131,98	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	131,68	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	131,58	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	131,08	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	4,92	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,25	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,37	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S12/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,20	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	8,38	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	13,30	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg =	4,92	m
- straty hydrauliczne	Hst =	8,38	m
- wydajność	Q =	7,23	m³/h
	Q =	2,01	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	63,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	51,4	mm

Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

L = 358 m
V = 0,97 m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	60,67	m ³
Wykop na odwóz	4,40	m ³
Zasypanie wykopu	56,26	m ³

5.3. Przepompownia PG 1 - Gawliki Wielkie

Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	155	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} =	18,60	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	24,18	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,81	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	7,23	m ³ /h
--------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	9,04	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	2,51	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	9,04	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	2,51	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} =	452,18	l
		V _{cz} =	0,452	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		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	132,10	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	129,10	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	130,30	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	137,80	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	145,40	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	129,30	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,353	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	129,00	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	128,70	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	128,60	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	128,10	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	16,70	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	4,20	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	4,32	m
Grubość płaszcza studni z polimerobetonu	gp =	95	mm
Poziom wody gruntowej	Rzw =	130,20	n.p.m.
Ciężar studni z urządzeniami	G =	2,73	ton
Wypór wody	W =	4,43	ton
Objętość pierścienia betonowego	Vb =	0,77	m ³
Szerokość pierścienia betonowego	b =	0,35	m
Wysokość pierścienia betonowego	h =	0,38	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	85M/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	8,50	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	40,20	m

Parametry pracy pompy:

- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	56,90	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	16,70	m
- straty hydrauliczne	Hst=	40,20	m
- wydajność	Q =	10,40	m³/h
	Q =	2,89	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	75,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	66,4	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	3 213	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	117,21	m ³
Wykop na odwóz	8,86	m ³
Zasypanie wykopu	108,35	m ³
Objętość betonu	0,77	m ³
Szalunek	0,93	m ²

Przepompownia 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.

5.5. Przepompownia PG 5 - Gawliki Wielkie

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 _{śr} =	1,80	m ³ /d
Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	2,34	m ³ /d
Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,18	m ³ /h
Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =		m ³ /h
Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,18	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,05	l/s

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,18	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,05	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} =	43,88	l
		V _{cz} =	0,044	m ³

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,00	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,06	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,236	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	135,75	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,21	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	133,65	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	133,95	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	134,00	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	134,00	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	133,85	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,157	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	133,55	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	133,25	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	133,15	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	132,65	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	0,75	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,31	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,43	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S26/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	2,60	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	30,95	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	31,70	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg =	0,75	m
- straty hydrauliczne	Hst =	30,95	m
- wydajność	Q =	5,39	m³/h
	Q =	1,50	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm

Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

L = 47 m
V = 1,79 m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,35	m ³
Wykop na odkład	63,53	m ³
Wykop na odwóz	3,38	m ³
Zasypanie wykopu	60,15	m ³

5.6. Przepompownia PM 4 - Mazuchówka

Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	125	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} =	15,00	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	19,50	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,46	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	10,40	m ³ /h
--------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	11,86	m ³ /h
----------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	3,30	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	11,86	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	3,30	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 =	12	
	- minimalny cykl	T _{min} =	300	
		V _{cz} =	494,27	l

	V cz =	0,494	m ³
Przyjęto studnię średnicy	d =	1,50	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,28	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		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	133,80	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	131,70	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	132,00	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studziencie rozprężnej	Rzr =	134,00	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	136,80	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	=	132,00	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,30	m
Objętość zapasu alarmowego		0,530	m ³
			m
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	131,60	n.p.m.
			m
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	131,30	n.p.m.
	Alarm D		m
Poziom włączenia systemu alarmowego D	=	131,20	n.p.m.
			m
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	130,70	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	5,50	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,30	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,42	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S17/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,70	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	5,60	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	11,10	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg =	5,50	m
- straty hydrauliczne	Hst =	5,60	m
- wydajność	Q =	9,29	m ³ /h
	Q =	2,58	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	75,0	mm

Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego
Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

D = 66,4 mm
L = 659 m
V = 0,75 m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,63	m ³
Wykop na odkład	63,05	m ³
Wykop na odwóz	7,06	m ³
Zasypanie wykopu	55,99	m ³

5.7. Przepompownia PM 1 - Mazuchówka

Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	175	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} =	21,00	m ³ /d
Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	27,30	m ³ /d
Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	2,05	m ³ /h
Dopływ z innych pompowni	Q _{maxh} =	9,29	m ³ /h
Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	11,34	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	3,15	l/s

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	11,34	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	3,15	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 =	12	
	- minimalny cykl	T _{min} =	300	
		V _{cz} =	472,40	l
		V _{cz} =	0,472	m ³

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,50	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,27	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		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	132,40	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	130,30	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	130,60	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	135,60	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	138,70	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	130,50	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,353	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	130,20	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	129,90	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	129,80	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	129,30	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	8,80	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,30	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,42	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	M55/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	5,50	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	17,00	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	25,80	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	8,80	m
- straty hydrauliczne	Hst=	17,00	m
- wydajność	Q =	17,50	m³/h
	Q =	4,86	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	90,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	79,8	mm

Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

L = 659 m
V = 0,97 m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,63	m ³
Wykop na odkład	63,05	m ³
Wykop na odwóz	7,06	m ³
Zasypanie wykopu	55,99	m ³

5.8. Przepompownia PM 2 - Mazuchówka

Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	150	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} =	18,00	m ³ /d
---------------	-------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	23,40	m ³ /d
-------------------------	---------------------	-------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,76	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

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

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,76	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,49	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	1,76	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,49	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} =	219,38	l
		V _{cz} =	0,219	m ³

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,20	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,19	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,339	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	134,50	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,20	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	132,30	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	132,70	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	134,70	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	134,70	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	132,50	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	132,20	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	131,90	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	131,80	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	131,30	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	2,80	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,40	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,52	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S12/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,20	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	16,30	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	19,10	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	2,80	m
- straty hydrauliczne	Hst=	16,30	m
- wydajność	Q =	3,26	m³/h
	Q =	0,91	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm

Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

L = 295 m
V = 1,09 m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	68,00	m ³
Wykop na odwóz	4,82	m ³
Zasypanie wykopu	63,17	m ³

5.9. Przepompownia PM 3 – Mazuchówka

Obliczanie ilości ścieków

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} =		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 =	4	
	- minimalny cykl	T _{min} =	900	
		V _{cz} =	87,75	l
		V _{cz} =	0,088	m ³

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,20	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,08	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,339	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	133,80	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,15	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	131,70	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	132,00	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	133,40	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	135,20	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	131,90	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,226	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	131,60	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	131,30	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	131,20	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	130,70	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	3,90	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,25	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,37	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	09 DD 50 HZ		
Ilość pomp	n =	2	szt
Moc silnika	P =	1,20	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	10,60	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	14,50	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg =	3,90	m
- straty hydrauliczne	Hst =	10,60	m
- wydajność	Q =	6,20	m³/h
	Q =	1,72	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm

Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

L = 9 m
V = 2,06 m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,45	m ³
Wykop na odkład	60,67	m ³
Wykop na odwóz	4,69	m ³
Zasypanie wykopu	55,97	m ³

5.10. Przepompownia PL 1 - Gawliki Wielkie

Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	10	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} =	1,20	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	1,56	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

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

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,03	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	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 =	1	
	- minimalny cykl	T _{min} =	3600	
		V _{cz} =	58,50	l
		V _{cz} =	0,059	m ³

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,00	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	Hcz =	0,07	m
Przyjęto do projektu	Hcz =	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,236	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	135,00	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,15	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	133,00	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	133,20	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studzience rozprężnej	Rzr =	131,60	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	145,40	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	133,20	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,157	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	132,90	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	132,60	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	132,50	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	132,00	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	12,80	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	3,15	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	3,27	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S26/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	1	szt
Moc silnika	P =	2,00	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	20,00	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	32,80	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg =	12,80	m
- straty hydrauliczne	Hst =	20,00	m
- wydajność	Q =	4,27	m³/h
	Q =	1,19	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm

Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

L = 68 m
V = 1,42 m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,35	m ³
Wykop na odkład	56,08	m ³
Wykop na odwóz	3,29	m ³
Zasypanie wykopu	52,79	m ³

5.11. Przepompownia PL 2 - Gawliki Wielkie

Obliczanie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	10	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} =	1,20	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	1,56	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

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

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,03	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	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 =	1	
	- minimalny cykl	T _{min} =	3600	
		V _{cz} =	58,50	l

	$V_{cz} =$	0,059	m^3
Przyjęto studnię średnicy	$d =$	1,00	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	$H_{cz} =$	0,07	m
Przyjęto do projektu	$H_{cz} =$	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	$V_{cz} =$	0,236	m^3
Średnica rurociągu grawitacyjnego	$D_d =$	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	$R_{zt} =$	133,75	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,15	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	$R_{zrg} =$	131,75	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	$R_{zrt} =$	131,95	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studziencie rozprężnej	$R_{zr} =$	133,80	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	$R_{zmax} =$	133,80	n.p.m.
	Alarm G		m
Poziom włączenia systemu alarmowego G	$=$	131,95	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,157	m^3
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1	131,65	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	$H_{min} =$	131,35	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D		m
	$=$	131,25	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	$R_{zd} =$	130,75	n.p.m.
Grubość płyty dennej	$g =$	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	$H_g =$	2,45	m
Wysokość przepompowni bez płyty	$H =$	3,15	m
Całkowita wysokość przepompowni	$H =$	3,27	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S13/4D 50 HZ		
Ilość pomp	$n =$	1	szt
Moc silnika	$P =$	1,30	kW
Straty liniowe i miejscowe	$H_{str} =$	3,41	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	$H_t =$	5,86	m
- geometryczna wys. podnoszenia	$H_g =$	2,45	m
- straty hydrauliczne	$H_{st} =$	3,41	m
- wydajność	$Q =$	2,45	m^3/h
	$Q =$	0,68	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	$D_n =$	40,0	mm

Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego
Długość rurociągu tłocznego
Prędkość przepływu w rurociągu

D =	32,6	mm
L =	77	m
V =	0,82	m/s

Zestawienie robót

Podsypka żwirowa	0,35	m ³
Wykop na odkład	56,08	m ³
Wykop na odwóz	3,29	m ³
Zasypanie wykopu	52,79	m ³

5.12. Przepompownia PL 3 – Gawliki Wielkie

Obliczenie ilości ścieków

Dla przyjętych powyżej wartości ilość ścieków dopływająca do przepompowni wyniesie:

- ilość mieszkańców	N =	10	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} =	1,20	m ³ /d
---------------	-------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ dobowy	Q _{maxd} =	1,56	m ³ /d
-------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

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

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
----------------------------	---------------------	------	-------------------

Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	0,03	l/s
----------------------------	---------------------	------	-----

Obliczanie wielkości pompowni i dobór pomp

W oparciu o założenia do projektu przyjęto następujące wielkości:

Maxymalny dopływ godzinowy	Q _{maxh} =	0,12	m ³ /h
Maxymalny dopływ sekundowy	Q _{maxs} =	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 =	1	
	- minimalny cykl	T _{min} =	3600	
		V _{cz} =	58,50	l
		V _{cz} =	0,059	m ³

Przyjęto studnię średnicy	d =	1,00	m
Wysokość oblicz. czynnej części pompowni	H _{cz} =	0,07	m

Przyjęto do projektu	Hcz =	0,30	m
Objętość czynna przepompowni	V cz =	0,236	m ³
Średnica rurociągu grawitacyjnego	Dd =	200	mm
Kąt napływu ścieków		90	stopni
Poziom terenu przy przepompowni	Rzt =	146,50	n.p.m.
Wyniesienie przepompowni ponad teren		0,15	m
Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego	Rzrg =	145,00	n.p.m.
Rzędna wylotu rurociągu tłocznego z pomp.	Rzrt =	145,00	n.p.m.
Rzędna rurociągu w studziencie rozprężnej	Rzr =	140,20	n.p.m.
Maksymalna rzędna rurociągu	Rzmax =	145,40	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego G	Alarm G =	145,20	n.p.m.
Zapas alarmowy		0,20	m
Objętość zapasu alarmowego		0,157	m ³
Poziom włączenia pierwszej pompy	Start 1 =	144,90	n.p.m.
Minimalny poziom ścieków	Hmin =	144,60	n.p.m.
Poziom włączenia systemu alarmowego D	Alarm D =	144,50	n.p.m.
Rzędna dna przepompowni	Rzd =	144,00	n.p.m.
Grubość płyty dennej	g =	0,12	m
Geometryczna wysokość podnoszenia	Hg =	0,80	m
Wysokość przepompowni bez płyty	H =	2,65	m
Całkowita wysokość przepompowni	H =	2,77	m

Dobór pomp i rurociąg tłoczny

Dobrano pompy o symbolu	S12/2D 50 HZ		
Ilość pomp	n =	1	szt
Moc silnika	P =	1,20	kW
Straty liniowe i miejscowe	Hstr =	18,50	m
Parametry pracy pompy:			
- wysokość podnoszenia całkowita	Ht =	17,90	m
- geometryczna wys. podnoszenia	Hg=	0,80	m
- wydajność	Q =	3,66	m³/h
	Q =	1,02	l/s
Średnica rurociągu tłocznego	Dn =	40,0	mm
Średnica wewnętrzna rurociągu tłocznego	D =	32,6	mm
Długość rurociągu tłocznego	L =	134	m
Prędkość przepływu w rurociągu	V =	1,22	m/s

Zestawienie robót

Grodzice GŻ 4		m
Podsypka żwirowa	0,35	m ³
Wykop na odkład	36,60	m ³
Wykop na odwóz	2,82	m ³
Zasypanie wykopu	33,78	m ³

6. Opis przepompowni

6.1 Betonowy korpus pompowni

Korpus pompowni 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 uszczelek 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 - 2 szt.
- zasuwa odcinająca miękkouszczelniona prod. JAFAR 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.

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 zasilająca – 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 zwarciove 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 (prowadnica, 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.

Lp	Wyszczególnienie	Ilość pomp	Moc pompy	Razem moc	Rozruch
		(szt)	(kW)	(kW)	
1.	Przepompownia PS 1	2	8,5	17,0	SOFT-START
2.	Przepompownia PS 2	2	5,5	11,0	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 i brama stalowa z wypełnieniem siatkowym wykonane 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 o grubości 6 cm.

8. 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.